LES EXAMENS
MÉDICAUX
EXPLIQUÉS
Michaël Bégin

LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Comprendre pour mieux vivre sa santé

5 août 2025

LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS - ❸

❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

À propos de l’auteur

© *Les examens médicaux expliqués*

Michaël Bégin
psydrmic@gmail.com
https://www.unesante.com

Michaël Bégin est un auteur indépendant animé par une profonde sensibilité aux enjeux sociaux, éthiques et médicaux de notre époque. Il publie ses ouvrages en libre accès, choisissant d’aborder des sujets complexes, souvent tabous, avec une rigueur documentaire et un regard profondément humain.

Autodidacte, curieux et farouchement libre, il s’intéresse aux zones d’ombre du droit, aux failles du système de santé, et aux voix trop souvent ignorées ou réduites au silence. Refusant les filtres et les compromis de l’édition classique, il s’adresse directement au lecteur avec une parole accessible, critique, documentée et ancrée dans le réel.

Ce livre n’a pas été soumis à une révision linguistique professionnelle. Son contenu repose sur un travail personnel de recherche, de lecture, de réflexion et de synthèse. Il a été conçu comme un outil de compréhension, de prévention, et de mobilisation citoyenne.

Sa réalisation s’est appuyée exclusivement sur des logiciels et ressources libres :
LibreOffice, **Debian 12**, **Inkscape**, la police d’écriture **Liberation Serif**, ainsi que la banque d’images libres de droits **Pexels**.

« Tous droits de reproduction, d’adaptation et de traduction, intégrale ou partielle, réservés pour tous pays. L’auteur ou l’éditeur est seul propriétaire des droits et responsable du contenu de ce livre. »

❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Table des matières

LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS.....2
À propos de l'auteur.....5
Préface.....11
Dédicace.....13
Introduction.....15
0.1 Pourquoi ce livre ?.....17
0.2 Le rôle des examens médicaux dans le diagnostic.....21
0.3 Comment lire ce guide.....25
Partie 1 – Les bases des examens médicaux.....31
1.1 Qu'est-ce qu'un examen médical ?.....33
1.2 Différence entre dépistage, diagnostic et suivi.....39
1.3 Notions de sensibilité, spécificité et valeur prédictive..45
1.4 Consentement, préparation et droits du patient.....51
1.5 Risques, inconforts et effets secondaires.....57
Partie 2 – Les examens de laboratoire.....63
2.1 Analyses sanguines.....65
2.1.1 Numération formule sanguine (NFS).....67
2.1.2 Bilan hépatique (ALAT, ASAT, GGT, etc.).....73
2.1.3 Bilan rénal (créatinine, urée, DFG).....79
2.1.4 Bilan lipidique (cholestérol, triglycérides).....85
2.1.5 Glycémie à jeun et hémoglobine glyquée (HbA1c) 93
2.1.6 Bilan thyroïdien (TSH, T3, T4).....99
2.1.7 Dosages hormonaux (prolactine, cortisol, etc.)…105
2.1.8 Marqueurs tumoraux (PSA, CA 125, AFP…).….111
2.2 Analyses urinaires et fécales.....117
2.2.1 Bandelettes urinaires et ECBU.....119
2.2.2 Protéinurie, hématurie, glycosurie.....125
2.2.3 Recherche de sang occulte dans les selles.....131
2.2.4 Coproculture et examen parasitologique.....137
2.3 Autres prélèvements.....143

2.3.1 Ponction lombaire (LCR).....145
2.3.2 Frottis de gorge et prélèvements nasopharyngés. 151
2.3.3 Frottis cervico-vaginal.....157
2.3.4 Prélèvements cutanés et mycologiques.....163
Partie 3 – Imagerie médicale.....169
3.1 Radiographie.....171
3.1.1 Principe de la radiographie.....173
3.1.2 Indications courantes.....177
3.1.3 Sécurité et contre-indications.....181
3.2 Échographie.....185
3.2.1 Échographie abdominale.....187
3.2.2 Échographie pelvienne.....193
3.2.3 Échographie obstétricale.....199
3.2.4 Échocardiographie.....205
3.2.5 Échographie des parties molles.....211
3.3 Scanner (TDM / CT-Scan).....217
3.3.1 Principe de fonctionnement.....219
3.3.2 Avec ou sans produit de contraste.....225
3.3.3 Applications cliniques principales.....231
3.4 IRM (Imagerie par Résonance Magnétique).....237
3.4.1 Principes de base.....239
3.4.2 IRM cérébrale, rachidienne, musculosquelettique 243
3.4.3 Avantages et limitations.....249
3.5 Médecine nucléaire.....255
3.5.1 Scintigraphie osseuse.....257
3.5.2 Scintigraphie myocardique.....263
3.5.3 PET-Scan (TEP).....269
Partie 4 – Examens spécialisés par système.....273
4.1 Cardiologie.....275
4.1.1 Électrocardiogramme (ECG).....277
4.1.2 Test d’effort.....287

❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.1.3 Holter ECG (24h ou plus).....293
4.1.4 Échocardiographie transthoracique et transœsophagienne.....299
4.2 Pneumologie.....303
4.2.1 Spirométrie.....305
4.2.2 Gaz du sang.....311
4.2.3 Radiographie pulmonaire.....317
4.2.4 Scanner thoracique.....323
4.2.5 Exploration fonctionnelle respiratoire.....329
4.3 Gastro-entérologie.....335
4.3.1 Endoscopie œsogastroduodénale (OGD).....337
4.3.2 Coloscopie.....343
4.3.3 Transit œso-gastro-duodénal.....349
4.3.4 Fibroscopie digestive haute.....355
4.3.5 Rectoscopie et anuscopie.....359
4.4 Neurologie.....363
4.4.1 Électroencéphalogramme (EEG).....365
4.4.2 Électromyogramme (EMG).....369
4.4.3 IRM et scanner cérébral.....375
4.4.4 Potentiels évoqués.....381
4.5 Gynécologie et urologie.....387
4.5.1 Frottis de dépistage (Pap test).....389
4.5.2 Échographie pelvienne.....395
4.5.3 Hystéroscopie.....401
4.5.4 Cystoscopie.....407
4.5.5 Dosages hormonaux et tests de fertilité.....413
4.6 Dermatologie.....419
4.6.1 Dermatoscopie.....421
4.6.2 Biopsie cutanée.....427
4.6.3 Patch-tests et tests allergiques.....433
4.6.4 Phototests.....437
Partie 5 – Comprendre les résultats.....441

5.1 Interprétation : valeurs normales et anormales.....443
5.2 Faux positifs, faux négatifs et pièges diagnostiques…449
5.3 Variation selon l'âge, le sexe et l'état de santé.....457
5.4 Et après ? Consultation, suivi et re-tests.....465
5.5 Le rôle de la communication avec le médecin.....471
Partie 6 – Questions fréquentes.....477
6.1 Peut-on refuser un examen ?.....479
6.2 Comment gérer l'anxiété face à un test médical ?……485
6.3 Pourquoi certains examens sont-ils répétés ?.....491
6.4 Public vs privé : différences d'accès.....497
6.5 Quand faut-il demander un deuxième avis ?.....501
Annexes.....505
A.1 Glossaire médical.....507
A.2 Liste des abréviations utilisées.....513
A.3 Tableau comparatif des examens (par durée, coût, précision…).....517
A.4 Ressources en ligne fiables.....521
A.5 Guide de préparation aux examens courants (scanner, IRM, prise de sang…).....525
Remerciements.....531
Index alphabétique des examens et termes médicaux.....535
Références :.....541
Biographie de l'auteur.....589
Réalisations de l'auteur.....593

Préface

Comprendre un examen médical, ce n’est pas seulement lire un compte rendu ou entendre un verdict. C’est souvent faire face à l’inconnu, à l’angoisse, aux doutes. C’est tenter de saisir ce que le corps dit, ce que la médecine cherche à voir, à prévenir, à diagnostiquer. Trop souvent, ces examens sont enveloppés de jargon, de silence, ou d’un discours impersonnel qui éloigne le patient de sa propre réalité.

Ce livre est né de cette urgence : rendre compréhensible ce qui semble réservé aux seuls professionnels de la santé. Il ne s’agit pas de remplacer leur savoir, mais d’offrir un outil d’accompagnement, de vulgarisation et d’autonomie. Qu’on soit patient, proche aidant, étudiant en santé, ou simplement curieux de mieux connaître le fonctionnement du corps humain et des outils de la médecine, chacun mérite des réponses claires, accessibles, sans condescendance.

Je n’ai pas écrit ce livre depuis un bureau d’expert, mais depuis un lieu plus fragile et plus humain : celui de l’expérience, de la recherche personnelle, de l’écoute des autres, et d’un désir profond de transmission. Ce travail n’a pas été révisé par une équipe d’édition professionnelle ; il est imparfait, mais sincère. Il se veut un pont entre deux mondes qui doivent se parler davantage : celui de la médecine, et celui des personnes concernées par elle.

Je dédie ce livre à toutes celles et ceux qui vivent l’hôpital, la clinique, l’attente, la peur ou le soulagement. À celles et ceux

qui veulent comprendre, qui posent des questions, qui refusent d’être réduits à un dossier. Ce livre est pour vous.

Michaël Bégin
Auteur indépendant

❶❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Dédicace

Je dédie ce livre à tout le personnel des hôpitaux et des cliniques, aux étudiantes et étudiants en médecine, aux infirmières, infirmiers, préposées et préposés aux bénéficiaires.

Je le dédie aussi à mes parents, à mon ancienne amie de cœur, à mes amis, à mes connaissances, à mes frères, aux spécialistes et aux médecins de famille.

Et, plus que tout, je le dédie à toutes les personnes malades, avec respect, solidarité et espoir.

❶❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Introduction

❶❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

0.1 Pourquoi ce livre ?

La médecine moderne repose en grande partie sur la capacité à observer, analyser et diagnostiquer. Or, ces compétences, aussi précises soient-elles, nécessitent des outils complémentaires pour établir des diagnostics fiables, suivre l'évolution d'un traitement ou encore dépister des maladies silencieuses. Les examens médicaux — qu'ils soient cliniques, biologiques, d'imagerie ou fonctionnels — représentent une pierre angulaire dans la prise en charge du patient.

Pourtant, malgré leur omniprésence dans le parcours de soins, ces examens demeurent souvent obscurs ou inquiétants pour le grand public. Qui n'a jamais ressenti une certaine anxiété avant une prise de sang, un électrocardiogramme ou une IRM ? Qui ne s'est jamais interrogé sur la signification d'un résultat, les raisons pour lesquelles un examen est demandé ou les risques qu'il pourrait comporter ? Ce manque d'information et de transparence peut accentuer la peur, générer de l'incompréhension ou même compromettre l'adhésion au traitement.

Ce livre est né de ce constat. Il s'adresse à toutes celles et ceux qui souhaitent mieux comprendre les examens médicaux qu'ils subissent ou que leurs proches doivent passer. Il s'adresse aussi aux étudiants, aux professionnels de la santé en formation ou à toute personne curieuse de percer les mystères de la médecine moderne. L'objectif est double : **démystifier** les examens

médicaux et **donner les clés de compréhension nécessaires pour redevenir acteur de sa santé.**

Dans un contexte où l'information médicale est parfois difficile à déchiffrer, voire source de désinformation, il est essentiel de fournir un outil fiable, rigoureux et accessible. Chaque chapitre de cet ouvrage explique, dans un langage clair, la nature des examens, leur déroulement, leurs indications, leurs limites, leurs risques, ainsi que l'interprétation générale des résultats — tout en rappelant que seul un professionnel de santé est habilité à poser un diagnostic.

Ce livre s'inscrit également dans une volonté de favoriser la relation patient-médecin. En comprenant mieux les raisons d'un examen et sa finalité, le patient devient un partenaire actif dans son parcours de soins. Cette alliance thérapeutique, fondée sur la confiance et la connaissance partagée, permet une meilleure observance, une réduction du stress, et in fine, une amélioration de la qualité des soins.

Enfin, il est crucial de souligner que la médecine évolue rapidement. Les innovations technologiques, les avancées en biologie moléculaire, en imagerie ou en intelligence artificielle transforment continuellement la manière dont les examens sont réalisés et interprétés. Ce livre vise donc aussi à fournir une photographie actuelle des examens les plus couramment prescrits, tout en rappelant leur contexte d’évolution.

Il n’a pas pour vocation de remplacer un avis médical, ni de servir de guide de diagnostic autonome, mais plutôt de

❶❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

complément d'information éclairée. Il est un **pont entre les savoirs médicaux spécialisés** et la compréhension accessible du grand public.

À travers ce livre, j’ai voulu créer une ressource pédagogique, humaine et rassurante. Un outil de vulgarisation, sans simplification excessive, capable d’éclairer sans alarmer, d’informer sans remplacer le clinicien. Parce que mieux comprendre les examens, c’est aussi mieux comprendre son corps, ses besoins, ses fragilités… et donc mieux prendre soin de soi.

❷⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

0.2 Le rôle des examens médicaux dans le diagnostic

Le diagnostic médical est un processus complexe, méthodique et rigoureux. Il repose sur l'écoute attentive du patient, l'observation clinique, la formulation d'hypothèses, puis la vérification de celles-ci à l'aide d'outils adaptés. Parmi ces outils, les **examens médicaux** occupent une place centrale. Ils permettent de confirmer ou d'infirmer une suspicion clinique, d'objectiver une plainte subjective, de mesurer la sévérité d'une pathologie ou encore de détecter des affections silencieuses avant même l'apparition des premiers symptômes.

Les examens médicaux ne remplacent pas le jugement clinique ; ils le complètent. Le médecin utilise ces examens comme des **appuis objectifs** pour éclairer ses décisions. Un résultat isolé, sans contexte clinique, peut être trompeur. Inversement, une observation physique ou un interrogatoire, sans confirmation par un test approprié, peut mener à une erreur diagnostique. C'est donc la **complémentarité entre l'art clinique et la science des examens** qui permet un diagnostic fiable.

Une fonction de confirmation ou d'exclusion

Certains examens sont demandés pour **confirmer un diagnostic** que l'on soupçonne fortement (par exemple, un dosage de la troponine pour valider une suspicion d'infarctus du myocarde). D'autres servent à **exclure une pathologie**

grave et rassurer le patient (par exemple, un scanner cérébral en cas de céphalées atypiques pour écarter une tumeur ou une hémorragie). Chaque examen possède une **valeur prédictive**, c'est-à-dire sa capacité à donner une information fiable dans un contexte donné.

Une aide à la classification et à la prise en charge

Au-delà du simple diagnostic, les examens médicaux permettent aussi de **classer la gravité d'une maladie**, d'en **suivre l'évolution**, et de **choisir le traitement le plus adapté**. Par exemple, dans l'hypertension artérielle, les examens permettent de rechercher des atteintes d'organes cibles (reins, cœur, cerveau) afin d'adapter le traitement. Dans le cancer, les examens d'imagerie et les analyses biologiques servent à **stadifier** la maladie, c'est-à-dire à déterminer son étendue et sa progression.

Un rôle dans le dépistage et la prévention

Certains examens ont une visée **préventive** plutôt que diagnostique. Ils s'inscrivent dans une logique de **dépistage**, comme la mammographie pour le cancer du sein ou la coloscopie pour le cancer colorectal. Ces examens sont proposés à des personnes en bonne santé apparente, selon des critères de risque ou d'âge, pour **détecter précocement des anomalies** avant l'apparition des symptômes, améliorant ainsi les chances de guérison.

❷❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Les limites à connaître

Il est essentiel de souligner que **tout examen a ses limites** : aucun n'est infaillible. Il existe des **faux positifs** (un résultat anormal alors que la personne est en bonne santé) et des **faux négatifs** (un résultat normal alors que la maladie est présente). La sensibilité et la spécificité des examens varient selon les outils, les laboratoires, les contextes cliniques et les individus.

Un autre défi est celui de la **surprescription**. Parfois, par excès de prudence, pression administrative ou attente du patient, certains examens sont demandés sans réelle indication, ce qui peut générer du stress, de fausses pistes diagnostiques ou des examens supplémentaires inutiles. La médecine moderne tend donc vers une approche de **juste usage des examens**, basée sur des recommandations claires, des données probantes et une réflexion partagée entre professionnel et patient.

Une relation au service du diagnostic

Enfin, il convient de rappeler que la réussite d'un diagnostic ne dépend pas uniquement de la technologie, mais aussi de la **qualité de la relation entre le soignant et le soigné**. Le dialogue, l'écoute, la reformulation des symptômes, l'attention portée aux signes subjectifs, sont autant de piliers qui guident le choix des examens pertinents. Le diagnostic est une démarche humaine, éclairée par la science, mais ancrée dans la confiance et l'échange.

❷❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

0.3 Comment lire ce guide

Ce guide a été conçu pour être à la fois **accessible**, **pratique** et **structuré**. Il peut se lire de manière linéaire, de la première à la dernière page, ou de manière ponctuelle, en fonction des besoins, des interrogations ou des examens auxquels le lecteur est confronté. Il ne s'agit pas d'un manuel académique destiné uniquement aux professionnels de santé, mais d'un **outil pédagogique ouvert à tous**, qu'on soit patient, proche aidant, étudiant en soins de santé, ou simplement curieux.

Une organisation thématique et progressive

Le livre est divisé en **grandes parties**, correspondant aux **catégories principales d'examens médicaux** :

- les **examens cliniques** (effectués par l'observation et le toucher)
- les **analyses biologiques** (prises de sang, analyses d'urine, etc.)
- les **examens d'imagerie médicale** (radiographies, IRM, échographies, etc.)
- les **examens fonctionnels** (exploration du cœur, des poumons, du système digestif, neurologique, etc.)
- les **examens spécialisés** (biopsies, ponctions, examens endoscopiques, etc.)

Chaque chapitre suit une **structure homogène**, facilitant la navigation et la compréhension, avec les rubriques suivantes :

- **Définition de l'examen** : en quoi il consiste, à quoi il sert.
- **Indications principales** : dans quels cas le médecin le prescrit.
- **Déroulement de l'examen** : ce que le patient doit faire, comment il doit se préparer, et comment se passe concrètement l'examen.
- **Interprétation générale des résultats** : que signifie un résultat normal ou anormal, avec prudence sur les limites de l'auto-interprétation.
- **Risques et limites** : effets indésirables potentiels, faiblesses de l'examen, limites de fiabilité.
- **Questions fréquentes** : pour répondre aux inquiétudes les plus courantes.
- **Conseils pratiques** : à savoir avant ou après l'examen.

Une lecture adaptée à chaque besoin

- **Si vous êtes un patient** qui va subir un examen, rendez-vous directement au chapitre correspondant. Vous y trouverez des informations concrètes pour mieux vivre cette expérience et mieux comprendre les enjeux médicaux.

❷❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

- **Si vous êtes un aidant ou un proche**, ce guide vous permettra d'accompagner une personne dans son parcours de soins avec plus de clarté, de soutien et de bienveillance.
- **Si vous êtes un étudiant**, ce livre peut servir de base de révision rapide, avec des explications claires et structurées.
- **Si vous êtes un professionnel de la santé**, il peut s'agir d'un complément de communication pour mieux expliquer à vos patients certains examens techniques ou difficiles à vulgariser.

Des mises en garde importantes

Ce guide ne remplace **jamais** une consultation médicale. Il **n'a pas pour vocation de poser des diagnostics**, ni de vous encourager à interpréter vous-même vos résultats. Le but est de **vous aider à mieux comprendre**, non à vous autodiagnostiquer.

En cas de doute, de symptômes persistants ou de résultats inquiétants, **parlez toujours avec votre professionnel de santé**. Ce livre doit servir de **support à la discussion**, pas de substitut à l'expertise médicale.

Des annexes utiles

En fin d'ouvrage, vous trouverez :

- un **glossaire médical simplifié**, pour comprendre les termes techniques utilisés ;
- des **fiches récapitulatives** ;
- des **références fiables** pour aller plus loin ;
- une **liste de questions à poser à votre médecin** avant ou après un examen.

Ce guide est là pour **vous accompagner avec clarté, sans jargon inutile, ni dramatisation**, dans une démarche d'information, de confiance et d'autonomie face à votre santé. Vous pouvez le lire d'un seul trait, ou le consulter au fil des événements de votre parcours médical.

Bonne lecture… et surtout, **prenez soin de vous.**

❷❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

❸⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Partie 1 – Les bases des examens médicaux

❸❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

1.1 Qu’est-ce qu’un examen médical ?

Un **examen médical** est un acte ou un ensemble de procédures effectuées dans le but de recueillir des **informations objectives** sur l’état de santé d’un individu. Il peut être réalisé dans le cadre d’un **bilan de santé**, d’une **consultation pour un symptôme précis**, d’un **suivi de maladie chronique**, d’un **dépistage préventif**, ou encore avant une **intervention chirurgicale**. Son objectif est de **détecter, confirmer, évaluer ou surveiller** une maladie ou un déséquilibre fonctionnel.

Contrairement à l’entretien médical, qui repose principalement sur les **symptômes décrits par le patient**, l’examen médical permet de recueillir des **données mesurables et observables**, contribuant ainsi à poser un diagnostic fiable, à orienter un traitement ou à évaluer son efficacité.

Une démarche structurée

L’examen médical ne se limite pas à un test isolé. Il s’intègre dans une **démarche clinique complète** :

1. **Anamnèse** : le médecin interroge le patient sur ses antécédents, ses symptômes, son mode de vie.
2. **Examen clinique** : le professionnel observe, palpe, ausculte, prend les constantes (tension, température, fréquence cardiaque, etc.).

3. **Demande d’examens complémentaires** : si nécessaire, il prescrit des examens biologiques, d’imagerie, ou fonctionnels pour confirmer une hypothèse.
4. **Interprétation croisée** : les résultats d’examen sont toujours analysés dans le **contexte clinique du patient**.

Les grandes catégories d’examens médicaux

On distingue généralement cinq grandes familles d’examens médicaux :

- **Les examens cliniques** : réalisés par le médecin à l’aide de ses sens et d’outils simples (stéthoscope, marteau réflexe, etc.). Ils évaluent l’état physique global (appareil respiratoire, cardiovasculaire, neurologique, digestif...).
- **Les examens biologiques** : ce sont les analyses de sang, d’urine, de selles, ou d’autres liquides biologiques. Ils permettent de détecter des anomalies biochimiques, hormonales, infectieuses ou immunologiques.
- **Les examens d’imagerie médicale** : ils visualisent les organes internes (radiographie, échographie, scanner, IRM, etc.) et permettent d’identifier des lésions, des anomalies anatomiques ou des tumeurs.
- **Les examens fonctionnels** : ils mesurent l’activité ou le fonctionnement d’un organe (électrocardiogramme pour

le cœur, spirométrie pour les poumons, EEG pour le cerveau, etc.).

- **Les examens spécialisés ou invasifs** : comme les biopsies, endoscopies, ponctions lombaires, qui permettent d'explorer plus en profondeur certaines zones du corps.

Le but des examens médicaux

Les examens médicaux ont plusieurs finalités :

- **Détecter** une maladie de manière précoce, parfois avant même l'apparition des symptômes ;
- **Évaluer** l'étendue ou la gravité d'un trouble ou d'une lésion ;
- **Confirmer** ou **infirmer** une hypothèse diagnostique ;
- **Surveiller** l'évolution d'une maladie, son traitement, ou les effets secondaires ;
- **Prévenir** des complications, notamment dans le cadre du suivi de maladies chroniques ;
- **Rassurer** le patient lorsqu'aucune anomalie n'est retrouvée.

Des examens encadrés et justifiés

Un bon examen est un **examen utile, justifié et bien expliqué**. Il doit être prescrit pour de bonnes raisons, ni trop tôt, ni trop

tard, et en tenant compte du bénéfice attendu, des risques potentiels, du confort du patient, et du **rapport coût-utilité**.

L'objectif n'est **pas d'examiner pour examiner**, mais d'apporter une valeur ajoutée au processus médical. À l'inverse, l'absence d'examen ne signifie pas qu'un médecin ne prend pas une plainte au sérieux. Tout dépend du contexte, des données cliniques, et du degré de suspicion.

Le rôle du patient dans l'examen médical

Le patient n'est pas un objet passif : il est **partie prenante** de l'examen médical. Sa **préparation**, sa **compréhension**, son **adhésion** aux recommandations et sa **communication claire de ses symptômes** sont essentielles pour garantir la qualité de l'évaluation. De plus, certains examens nécessitent un **consentement éclairé**, surtout lorsqu'ils sont invasifs ou exposent à des risques.

Être informé sur la nature, les objectifs et les implications d'un examen médical, c'est aussi reprendre une **forme de contrôle sur sa santé**, réduire son anxiété et mieux collaborer avec les professionnels.

❸❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

1.2 Différence entre dépistage, diagnostic et suivi

Les examens médicaux peuvent intervenir à **différents moments du parcours de soins**, et leur objectif varie selon le contexte. Il est donc essentiel de bien distinguer trois fonctions principales : le **dépistage**, le **diagnostic**, et le **suivi**. Ces étapes sont complémentaires, mais ont des logiques différentes, tant dans leur indication que dans leur interprétation.

1. Le dépistage : identifier tôt, souvent avant les symptômes

Le **dépistage** consiste à rechercher une **maladie ou une anomalie** chez une personne qui **ne présente pas encore de symptômes apparents**. Il s'inscrit dans une démarche de **prévention**, visant à détecter précocement certaines affections pour en améliorer la prise en charge et, parfois, éviter leur apparition.

Exemples courants :

- **Mammographie** pour le cancer du sein à partir de 50 ans ;
- **Test de glycémie à jeun** pour dépister un diabète de type 2 chez les personnes à risque ;
- **Test de dépistage du cancer colorectal (RSOSi ou coloscopie)** chez les personnes de plus de 50 ans ;
- **Test VIH** chez les populations à risque.

Caractéristiques du dépistage :

- Il concerne des **personnes a priori en bonne santé** ;
- Il repose souvent sur des **protocoles systématiques**, à intervalles réguliers (annuels, tous les 2 ans, etc.) ;
- Il peut être **individuel ou organisé à grande échelle** par les autorités de santé publique ;
- Il doit respecter des **critères de pertinence**, notamment en termes de sensibilité, de bénéfices attendus, et de balance bénéfices/risques.

Un dépistage **positif** ne signifie pas que la personne est malade : cela **indique qu'un examen complémentaire est nécessaire pour confirmer ou infirmer** la présence de la maladie.

2. Le diagnostic : identifier la cause des symptômes

Le **diagnostic** est une démarche destinée à **déterminer la cause d'un trouble, d'un symptôme ou d'un ensemble de signes cliniques**. Il survient généralement **après que le patient a consulté pour une plainte** (douleur, fatigue, saignement, toux, etc.).

Exemples :

- Une **radiographie** pour explorer une douleur thoracique ;
- Une **prise de sang** pour rechercher une infection lors de fièvre ;

❹⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

- Un **scanner abdominal** pour évaluer une douleur aiguë au ventre.

Le diagnostic est posé grâce à :

- L'**interrogatoire** et l'écoute du patient (anamnèse) ;
- L'**examen clinique** ;
- Des **examens complémentaires**, choisis en fonction de l'hypothèse médicale (tests biologiques, imagerie, examens fonctionnels, etc.).

Contrairement au dépistage, qui est souvent **proactif et programmé**, le diagnostic est une **réaction à un problème déclaré**. Il permet d'**identifier la maladie**, d'en préciser la nature, la localisation, et parfois son stade ou sa gravité.

3. Le suivi : surveiller l'évolution d'un état de santé

Le **suivi médical** a pour objectif de **surveiller l'évolution** d'une maladie, d'un traitement ou d'un facteur de risque. Il peut aussi servir à **détecter d'éventuelles complications**, à **ajuster les soins**, ou à **prévenir les rechutes**.

Exemples :

- Dosage régulier de la **glycémie** chez un patient diabétique ;
- **Échographie cardiaque annuelle** après un infarctus ;
- Suivi des **marqueurs tumoraux** après un cancer ;

- Contrôle de la **fonction rénale** chez un patient sous médicament potentiellement néphrotoxique.

Le suivi peut se faire sur une **courte durée** (quelques jours après une opération, par exemple), ou sur le **long terme**, dans le cas de maladies chroniques ou récidivantes. Il repose sur une **relation continue entre le patient et le soignant**, et implique souvent une **implication active du patient** (auto-surveillance, observance, rendez-vous réguliers).

Résumé comparatif

Fonction	Concerne qui ?	Objectif principal	Déclenché par ?	Exemple typique
Dépistage	Personne sans symptôme	Détecter précocement une maladie	Programme ou initiative	Test colorectal à 50 ans
Diagnostic	Personne symptomatique	Identifier la cause des signes cliniques	Apparition de symptômes	Scanner en cas de douleurs aiguës
Suivi	Personne déjà diagnostiquée	Surveiller l'évolution et l'efficacité du soin	Maladie connue ou traitement	Bilan sanguin pour maladie chronique

Pourquoi ces distinctions sont importantes

Comprendre ces différences permet :

❹❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

- de **mieux comprendre la logique médicale** derrière une prescription ;
- de **ne pas interpréter un examen de dépistage comme une preuve de maladie** ;
- de **ne pas s'alarmer inutilement**, ou au contraire, de **ne pas sous-estimer un résultat anormal** ;
- de **renforcer l'alliance entre patient et médecin**, en clarifiant les étapes du parcours de soins.

Chaque examen doit être replacé dans **son intention clinique** : prévenir, identifier, ou surveiller. Leur utilisation judicieuse contribue à une **médecine plus précise, plus humaine et plus efficace**.

❹❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

1.3 Notions de sensibilité, spécificité et valeur prédictive

Lorsqu'un médecin prescrit un examen, il espère que celui-ci apportera une **information claire et fiable** pour l'aider à poser un diagnostic, détecter une maladie ou suivre son évolution. Mais aucun test médical n'est parfait. Tous les examens possèdent des **limites**, et leur performance diagnostique dépend de plusieurs facteurs.

Parmi ces facteurs, trois notions sont fondamentales pour évaluer la **qualité d'un test** : la **sensibilité**, la **spécificité**, et la **valeur prédictive**. Bien que d'origine statistique, ces concepts peuvent être compris intuitivement. Savoir les différencier permet de **mieux interpréter un résultat d'examen** et de comprendre pourquoi un médecin peut en demander plusieurs pour confirmer un diagnostic.

1. La sensibilité : détecter les vrais malades

La **sensibilité** d'un test mesure sa capacité à **identifier correctement les personnes malades**. En d'autres termes, c'est la **probabilité qu'un test soit positif lorsque la maladie est réellement présente**.

> **Sensibilité élevée = peu de faux négatifs**

Un test très sensible est utile pour **exclure** une maladie. Si le résultat est **négatif**, on peut avoir confiance qu'on n'est probablement **pas malade**.

Exemple : Un test de dépistage du VIH est conçu pour avoir une **très haute sensibilité**. On préfère identifier tous les cas possibles, quitte à avoir quelques faux positifs, pour ne manquer aucun patient infecté.

2. La spécificité : identifier les vrais non-malades

La **spécificité** mesure la capacité d'un test à **identifier correctement les personnes qui ne sont pas malades**. C'est la **probabilité qu'un test soit négatif chez une personne en bonne santé**.

Spécificité élevée = peu de faux positifs

Un test très spécifique est utile pour **confirmer** un diagnostic. Si le résultat est **positif**, on peut avoir confiance que la personne est **vraiment malade**.

Exemple : Un test confirmatoire de cancer basé sur une biopsie est généralement **très spécifique**, car on ne veut pas annoncer un cancer à tort.

3. La valeur prédictive : interpréter le résultat dans la réalité

Les notions de sensibilité et de spécificité sont importantes, mais elles ne tiennent **pas compte de la fréquence de la maladie** dans la population. C'est ici qu'interviennent les **valeurs prédictives**, qui reflètent **l'utilité réelle d'un test dans un contexte donné**.

❹❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

a. Valeur prédictive positive (VPP)

La **valeur prédictive positive** indique la **probabilité qu'une personne ayant un test positif soit réellement malade**.

> Plus une maladie est fréquente, plus la VPP est élevée.

Exemple : Un test de grossesse positif a une **VPP très élevée** chez une femme en âge de procréer avec un retard de règles. Mais cette même VPP serait très faible chez une femme ménopausée.

b. Valeur prédictive négative (VPN)

La **valeur prédictive négative** correspond à la **probabilité qu'une personne ayant un test négatif soit réellement en bonne santé**.

> Plus une maladie est rare, plus la VPN est élevée.

Exemple : Un test de dépistage négatif du cancer colorectal chez une personne jeune et sans facteur de risque a une **VPN très élevée**.

Une analogie simple : l'alarme incendie

Imaginez un système d'alarme contre les incendies :

- Si l'alarme **se déclenche toujours** en présence d'un feu (même pour une petite fumée de toast brûlé), elle est **très sensible**, mais peu spécifique.

- Si l’alarme **ne sonne que pour un vrai incendie**, et jamais pour de fausses alertes, elle est **très spécifique**.
- La **valeur prédictive** nous indique, au moment où l’alarme sonne, **la probabilité qu’il y ait réellement un feu**.

Pourquoi ces notions sont importantes pour les patients

- Pour **comprendre qu’un test négatif ne signifie pas toujours l’absence de maladie**, surtout si le test n’est pas très sensible.
- Pour **ne pas paniquer face à un test positif**, surtout si la maladie est rare et que le test manque de spécificité.
- Pour **accepter que certains examens doivent être répétés** ou complétés par d’autres, pour affiner le diagnostic.
- Pour **mieux faire confiance à la démarche du médecin**, qui choisit les examens en tenant compte de ces paramètres.

Conclusion

La sensibilité, la spécificité et les valeurs prédictives sont des **outils statistiques essentiels** pour juger de la fiabilité d’un examen. Ils ne sont pas visibles dans les résultats de laboratoire, mais **font partie intégrante de l’interprétation médicale**. Ce sont ces notions qui permettent de dire si un test est "bon", "utile", ou "pertinent" dans une situation donnée.

❹❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

❺⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

1.4 Consentement, préparation et droits du patient

Les examens médicaux, qu'ils soient simples ou complexes, touchent non seulement à l'intégrité physique du patient, mais aussi à sa vie privée, à ses émotions et à sa dignité. Dans un système de santé respectueux des droits humains et éthiques, il est fondamental que le patient soit pleinement informé, préparé et respecté à chaque étape du processus. Cette section aborde trois aspects essentiels : le consentement éclairé, la préparation adéquate et les droits fondamentaux du patient.

Le consentement éclairé : un principe fondamental

Le **consentement éclairé** est la pierre angulaire de toute intervention médicale, y compris les examens. Il ne s'agit pas d'une simple formalité ou d'un document à signer, mais d'un **processus de communication clair et honnête** entre le professionnel de santé et le patient.

Avant qu'un examen ne soit réalisé, le patient doit recevoir une information suffisante sur :

- La nature de l'examen (ce qu'il implique concrètement) ;
- Son objectif (dépistage, diagnostic ou suivi) ;
- Les bénéfices escomptés et les risques possibles (même rares) ;

- Les alternatives disponibles (autres examens ou non-intervention) ;
- Le droit de refuser ou de différer l'examen, sans jugement ni conséquence abusive.

Ce consentement doit être **libre, volontaire et sans pression**, particulièrement pour les populations vulnérables (mineurs, personnes âgées, personnes en situation de handicap ou en détresse psychologique). Il peut être **retiré à tout moment**, même juste avant ou pendant l'examen si la personne ne se sent plus à l'aise.

La préparation à l'examen : physique, psychologique et logistique

La **préparation** à un examen médical dépend de sa nature. Pour certains examens (prise de sang à jeun, coloscopie, IRM, échographie pelvienne, etc.), il peut être nécessaire de suivre des consignes strictes telles que :

- Être à jeun ou éviter certains aliments/boissons ;
- Prendre ou arrêter un médicament temporairement ;
- Se laver ou porter des vêtements spécifiques ;
- Prévoir un accompagnateur, si un sédatif est administré.

Outre l'aspect physique, il ne faut **pas négliger la préparation psychologique**. Certains examens peuvent provoquer de l'**anxiété**, de la **gêne** ou de la **peur** (claustrophobie pour l'IRM, douleur anticipée, honte lors d'un examen intime, etc.). Une

écoute empathique, des explications rassurantes et la possibilité de poser des questions contribuent à diminuer le stress.

Les droits du patient lors d'un examen médical

En tant que personne recevant des soins, tout patient bénéficie de **droits fondamentaux** reconnus par les codes de déontologie médicale et les lois en vigueur :

1. **Le droit à l'information claire, compréhensible et adaptée** : le langage médical ne doit pas être un obstacle. Le patient peut demander des explications simples et reformulées.
2. **Le droit au respect de la vie privée et de la dignité** : tout examen doit se dérouler dans un espace confidentiel, avec discrétion, et dans le respect de l'intimité (présence d'un drap, possibilité d'avoir un tiers de confiance, etc.).
3. **Le droit à la confidentialité** : les résultats ne doivent être communiqués qu'au patient et aux professionnels autorisés, sauf en cas de consentement explicite pour en informer d'autres personnes.
4. **Le droit de refuser un examen** : même s'il est fortement recommandé, aucun examen ne peut être imposé sans consentement, sauf dans de rares cas prévus par la loi (santé publique, troubles mentaux graves avec danger, etc.).

5. **Le droit de choisir et de changer de professionnel** : si le patient ne se sent pas en confiance ou souhaite un second avis, il peut consulter un autre médecin.
6. **Le droit de poser plainte en cas d'abus, de négligence ou de non-respect** de ses droits lors d'un examen.

Une relation de confiance et de respect mutuel

L'examen médical n'est pas une simple procédure technique : c'est une **rencontre humaine entre un professionnel et un patient**, dans un contexte souvent chargé d'émotions. Le respect du consentement, une bonne préparation et la reconnaissance des droits du patient renforcent cette relation de confiance, condition essentielle pour une médecine de qualité.

En somme, un examen réussi n'est pas seulement celui qui produit des données claires ou des images précises. C'est aussi — et surtout — celui qui a été réalisé dans le **respect de la personne humaine**, dans toutes ses dimensions.

❺❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

1.5 Risques, inconforts et effets secondaires

Bien que la plupart des examens médicaux soient sécuritaires, toute procédure, aussi bénigne soit-elle, comporte un certain niveau de risque, de gêne ou d'inconfort. Comprendre ces éléments est essentiel pour permettre au patient de donner un consentement libre et éclairé, mais aussi pour éviter les malentendus, la peur ou la détresse liés à l'examen.

1.5.1 Les types de risques

Les risques liés aux examens médicaux peuvent être classés en différentes catégories :

- **Risques physiques directs** : certains examens invasifs comme la coloscopie, l'angiographie ou la ponction lombaire peuvent causer des complications, telles que des saignements, des infections, des douleurs ou, très rarement, des perforations.
- **Risques liés à l'exposition aux rayonnements** : les examens d'imagerie comme la radiographie, le scanner (TDM) ou la scintigraphie utilisent des rayonnements ionisants, dont l'exposition excessive peut, à long terme, accroître un faible risque de cancer.
- **Réactions allergiques** : l'injection de produits de contraste iodés ou gadoliniés (dans les TDM et les IRM) peut provoquer des réactions allergiques allant de

légères (nausées, démangeaisons) à sévères (choc anaphylactique, bien que rare).

- **Risques psychologiques** : certains examens (test de dépistage génétique, psychométrique ou examen en santé mentale) peuvent susciter de l'anxiété, de la peur des résultats, ou réactiver des souvenirs traumatiques.

1.5.2 Inconforts pendant les examens

Plusieurs examens peuvent entraîner un inconfort temporaire :

- **Positionnement contraignant** : rester immobile pendant de longues minutes, ou adopter des positions inconfortables (IRM, échographie pelvienne).
- **Expositions intimes** : les examens gynécologiques, urologiques, rectaux ou mammaires peuvent susciter un inconfort émotionnel ou une gêne liée à la nudité, surtout sans explication préalable ou sans respect de la pudeur.
- **Sensation de froid, pression ou douleur** : toucher médical, pression de la sonde, froid du gel pour échographie, sensation désagréable lors d'un prélèvement nasopharyngé, etc.

1.5.3 Effets secondaires potentiels

Certains effets secondaires bénins mais fréquents peuvent survenir après un examen :

- **Fatigue ou vertiges** après une prise de sang ou un test d'effort.
- **Ballonnements ou douleurs abdominales** après une endoscopie ou une imagerie digestive.
- **Douleurs locales ou ecchymoses** après une ponction veineuse ou une biopsie.
- **Réactions cutanées** (rougeur, éruption) liées à un produit appliqué sur la peau (ex. : électrodes, désinfectant, gel).

1.5.4 Prévention et gestion des risques

Les professionnels de la santé ont la responsabilité de minimiser les risques et l'inconfort :

- **Explication claire et rassurante** avant l'examen.
- **Utilisation de protocoles sécuritaires** et de techniques stériles.
- **Surveillance continue** pour les examens invasifs ou les tests à risque.
- **Consentement éclairé adapté** à chaque situation.
- **Respect de l'intimité et de la dignité du patient**.
- **Option de demander l'interruption de l'examen** si le patient le souhaite ou s'il ressent une douleur anormale.

1.5.5 L’importance d’en parler

Le dialogue entre patient et professionnel est fondamental. Il est recommandé au patient de poser des questions sur les risques potentiels, de signaler tout antécédent d’allergie, de phobie, ou de réaction passée à un examen médical.

Les examens médicaux sont des outils puissants au service du diagnostic, mais ils doivent être encadrés par des pratiques respectueuses, humaines et sécuritaires. L’information, la communication et la vigilance permettent de maximiser les bénéfices tout en réduisant au minimum les risques.

❻❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Partie 2 – Les examens de laboratoire

❻❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1 Analyses sanguines

❻❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1.1 Numération formule sanguine (NFS)

La **Numération Formule Sanguine (NFS)**, aussi appelée **hémogramme**, est l'un des examens biologiques les plus prescrits en médecine. Réalisée à partir d'un simple prélèvement sanguin veineux (généralement au pli du coude), elle permet de **quantifier et d'analyser les différents éléments cellulaires du sang**.

Cet examen est un **outil fondamental du diagnostic médical** : simple, rapide, peu coûteux, mais extrêmement riche en informations. Il est utilisé en routine pour **évaluer l'état de santé général**, détecter des **infections**, des **anémies**, des **troubles de la coagulation** ou encore des **maladies hématologiques** comme les leucémies.

Quels éléments la NFS analyse-t-elle ?

La NFS mesure trois grandes familles de cellules sanguines :

1. Les globules rouges (érythrocytes)

Ils assurent le transport de l'oxygène vers les tissus grâce à l'**hémoglobine** qu'ils contiennent.

- **Numération globulaire (GR)** : nombre de globules rouges par mm^3 de sang.
- **Hémoglobine (Hb)** : concentration d'hémoglobine. Un indicateur clé pour diagnostiquer l'anémie.
- **Hématocrite (HCT)** : pourcentage de globules rouges dans le volume sanguin total.

- **VGM (volume globulaire moyen)** : taille moyenne des globules rouges.
- **TCMH (teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine)** et **CCMH (concentration corpusculaire moyenne)** : apportent des précisions sur la qualité des globules rouges.

Exemple clinique : une **anémie microcytaire hypochrome** (VGM bas, CCMH basse) est souvent associée à une carence en fer.

2. Les globules blancs (leucocytes)

Ils jouent un rôle central dans l'immunité.

- **Leucocytose totale** : nombre total de globules blancs.
- **Formule leucocytaire** : répartition des différents types de leucocytes :
    - **Neutrophiles** (polynucléaires neutrophiles)
    - **Lymphocytes**
    - **Monocytes**
    - **Éosinophiles**
    - **Basophiles**

Une **augmentation des neutrophiles** oriente vers une infection bactérienne ; une **lymphocytose** peut évoquer une infection virale ou une hémopathie.

3. Les plaquettes (thrombocytes)

Elles interviennent dans la coagulation sanguine.

- **Numération plaquettaire** : nombre de plaquettes par mm^3.

  Une **thrombopénie** (plaquettes basses) peut entraîner un risque de saignement, tandis qu'une **thrombocytose** peut signaler une inflammation chronique ou un syndrome myéloprolifératif.

À quoi sert une NFS en pratique ?

La NFS est indiquée dans de très nombreux contextes cliniques :

- **Bilan de santé général**
- **Recherche d'une infection ou d'une inflammation**
- **Évaluation d'une fatigue persistante**
- **Dépistage de troubles sanguins (anémies, leucémies, lymphomes)**
- **Surveillance de traitements (chimiothérapie, immunosuppresseurs)**
- **Avant une chirurgie (évaluation du risque hémorragique)**

Interprétation des résultats : entre science et contexte clinique

Une NFS ne s'interprète jamais seule. Les **valeurs normales** peuvent légèrement varier selon le laboratoire, le sexe, l'âge, ou l'état physiologique du patient (ex : grossesse). Voici des fourchettes indicatives :

Paramètre	Valeurs de référence adultes*
Hémoglobine (Hb)	♂ 13–17 g/dL / ♀ 12–16 g/dL
Hématocrite (HCT)	♂ 40–52 % / ♀ 37–46 %
VGM	80–100 fL
Leucocytes totaux	4 000 – 10 000 /mm³
Plaquettes	150 000 – 400 000 /mm³

*Les plages peuvent varier selon les laboratoires et les conditions de prélèvement.

Les **anomalies** de la NFS orientent vers différentes pathologies :

- **Anémie** : baisse de l'hémoglobine → rechercher carence (fer, B12, folates), hémorragie, hémolyse.
- **Leucocytose ou leucopénie** : infection, inflammation, traitement immunosuppresseur.
- **Thrombopénie** : saignement, maladie auto-immune, effet médicamenteux.

❼⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Le saviez-vous ?

La première NFS complète a été réalisée manuellement, cellule par cellule, au microscope. Aujourd'hui, les **automates d'hématologie modernes** analysent en quelques secondes des millions de cellules grâce à des technologies comme la **cytométrie en flux**, offrant une précision inégalée et la possibilité de détecter des cellules anormales (blastes, cellules atypiques).

Conseil de lecture du médecin au patient

> "Une NFS n'est pas une sentence. Ce n'est qu'un **indice**, un **signal** que le médecin interprète avec le contexte clinique. Une valeur anormale n'est pas toujours synonyme de maladie. Faites confiance à l'analyse croisée de votre médecin, et n'interprétez jamais seul(e) vos résultats."

❼❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1.2 Bilan hépatique (ALAT, ASAT, GGT, etc.)

Le **bilan hépatique** regroupe plusieurs analyses sanguines visant à évaluer le **fonctionnement du foie** ainsi qu'à détecter d'éventuelles **lésions hépatiques**, **inflammations**, ou **atteintes biliaires**. Ces examens sont souvent prescrits lors de **symptômes digestifs**, **suivi de traitements hépatotoxiques**, **consommation d'alcool**, ou **dépistage de maladies chroniques** comme l'hépatite virale ou la stéatose hépatique.

Le foie étant un organe vital aux multiples fonctions (métabolisme, synthèse, détoxification, stockage), son altération peut avoir des **conséquences systémiques majeures**.

Quels sont les paramètres analysés ?

1. Les transaminases : ALAT et ASAT

Ces enzymes sont libérées dans le sang en cas de lésion des cellules hépatiques.

- **ALAT (alanine aminotransférase)**
  ➤ Spécifique du foie. Son élévation est un **marqueur direct d'atteinte hépatocellulaire**.
  ➤ Valeurs normales : 7 – 55 UI/L
- **ASAT (aspartate aminotransférase)**
  ➤ Moins spécifique : présente aussi dans le cœur, les muscles, les reins.
  ➤ Valeurs normales : 8 – 48 UI/L
  ➤ Une **élévation ASAT > ALAT** peut suggérer une

atteinte musculaire ou une hépatopathie avancée (cirrhose).

Ratio ASAT/ALAT : utile pour distinguer certaines causes d'hépatite.

- **>2** : évocateur d'hépatite alcoolique.
- **<1** : plutôt en faveur d'hépatites virales ou métaboliques.

2. GGT (gamma-glutamyl-transférase)

Enzyme localisée dans les voies biliaires et les hépatocytes.

- Très sensible mais **peu spécifique** : s'élève dans de nombreuses affections (cholestase, alcool, médicaments).
- **Inductible** par l'alcool, certains médicaments (barbituriques, antiépileptiques).
- Intérêt majeur dans le **diagnostic des cholestases et la surveillance d'intoxication alcoolique chronique**.

Une GGT isolément élevée, sans ALAT/ASAT anormales, nécessite un **bilan plus large**.

3. Phosphatases alcalines (PAL ou ALP)

Enzymes produites dans les **voies biliaires, osseuses, et intestinales**.

- Une élévation conjointe de **GGT + PAL** oriente vers une **cholestase** (obstacle ou ralentissement du flux biliaire).
- Valeurs normales : 40 – 130 UI/L (varie selon l'âge et le sexe)

4. Bilirubine totale et conjuguée

Produit de dégradation de l'hémoglobine, transformée par le foie et éliminée dans la bile.

- **Hyperbilirubinémie non conjuguée** : souvent d'origine pré-hépatique (hémolyse, maladie de Gilbert).
- **Hyperbilirubinémie conjuguée** : hépatocellulaire (hépatite, cirrhose) ou cholestatique (obstruction biliaire).

La **jaunisse (ictère)** apparaît lorsque la bilirubine totale dépasse ~50 µmol/L.

5. Protéines totales, albumine et facteurs de coagulation

Marqueurs **de synthèse hépatique** :

- **Albumine** : baisse en cas d'insuffisance hépatique chronique.
- **Facteurs de coagulation (TP, INR)** : produits par le foie ; perturbés en cas de défaillance hépatique.

Quand prescrit-on un bilan hépatique ?

Les indications sont nombreuses :

- Symptômes digestifs (nausées, douleurs sous-costales droites, ictère)
- Suspicion ou suivi d'**hépatites virales**
- Surveillance de traitements hépatotoxiques (paracétamol, méthotrexate, statines…)
- **Bilan alcoolique**
- **Maladies métaboliques** : NASH, stéatose, diabète
- Dépistage lors de check-up ou bilan préopératoire

Exemples cliniques et interprétation simplifiée

Situation clinique	Résultats typiques	Hypothèse
ALAT et ASAT très élevées (>10x)	ALAT > ASAT	Hépatite aiguë virale ou toxique
ASAT > ALAT, GGT + PAL élevées	Ratio ASAT/ALAT >2	Hépatite alcoolique
GGT + PAL ↑, ALAT/ASAT modérément ↑	Bilirubine conjuguée ↑	Cholestase intra- ou extra-hépatique
PAL ↑ seule chez personne âgée	GGT normale	Origine osseuse probable

Pièges d’interprétation et facteurs de confusion

- Les **valeurs de référence varient selon les laboratoires**.
- Certaines **variations transitoires** (effort physique, médicaments, jeûne) peuvent fausser les résultats.
- L’interprétation **isolée d’un paramètre est risquée** : toujours croiser les données et tenir compte du contexte clinique.

À retenir

> Le bilan hépatique n’est pas un diagnostic en soi, mais un **indicateur** de la fonction et de l’intégrité du foie. Sa **lecture croisée**, avec l’histoire clinique et les examens complémentaires, permet d’orienter efficacement vers une étiologie précise.

Le saviez-vous ?

Le foie peut fonctionner sans symptômes visibles **même en cas de lésions avancées**. C’est pourquoi le bilan hépatique est un outil **de dépistage silencieux** des maladies chroniques comme la cirrhose ou la stéatose, souvent découvertes fortuitement.

❼❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1.3 Bilan rénal (créatinine, urée, DFG)

Pourquoi faire un bilan rénal ?

Le **bilan rénal** a pour objectif d'évaluer la **fonction des reins**, ces organes vitaux qui assurent notamment :

- la **filtration du sang** (élimination des déchets et des toxines)
- la **régulation hydro-électrolytique**
- le **contrôle de la pression artérielle**
- la **synthèse d'hormones** (érythropoïétine, rénine, calcitriol)

Un dysfonctionnement rénal peut rester **asymptomatique pendant longtemps**, ce qui rend ces analyses **indispensables pour le dépistage**, la **surveillance de pathologies chroniques** (diabète, HTA), ou le **suivi de traitements néphrotoxiques**.

Quels sont les principaux paramètres analysés ?

1. Créatinine sanguine

- **Déchet issu du métabolisme musculaire**, la créatinine est filtrée par les reins et éliminée dans les urines.
- Sa concentration dans le sang **augmente lorsque la filtration rénale diminue**.

Valeurs normales :

- Homme : 60 – 115 µmol/L
- Femme : 45 – 105 µmol/L

Attention : la créatinine **varie selon l'âge, le sexe, la masse musculaire**, et peut **masquer une insuffisance rénale débutante**, surtout chez les personnes âgées ou dénutries.

2. Urée sanguine (urée plasmatique)

- Déchet issu de la dégradation des protéines hépatiques.
- Éliminée par les reins, mais **influencée par l'alimentation, l'état d'hydratation, et les apports protéiques**.

Valeurs normales : 2,5 – 7,5 mmol/L

Une élévation isolée de l'urée sans élévation de la créatinine peut refléter :

- une **déshydratation**
- un **régime hyperprotéiné**
- un **saignement digestif haut**

3. DFG – Débit de filtration glomérulaire estimé

- Le **DFG est l'indicateur de référence de la fonction rénale**.

- Calculé à partir de la créatinine, il **prend en compte l'âge, le sexe, et parfois l'origine ethnique**.
- Il permet de **stager l'insuffisance rénale chronique (IRC)** selon les recommandations KDIGO.

Classification simplifiée du DFG :

Stade IRC	DFG (mL/min/1,73 m²)	Signification
G1	≥ 90	Fonction normale ou élevée
G2	60 – 89	Légère diminution
G3a	45 – 59	IRC modérée
G3b	30 – 44	IRC modérée à sévère
G4	15 – 29	IRC sévère
G5	< 15	Insuffisance rénale terminale (dialyse souvent nécessaire)

Formule CKD-EPI : utilisée en routine pour estimer le DFG.
Elle a remplacé progressivement la formule MDRD, plus ancienne et moins précise aux valeurs élevées.

Quand prescrire un bilan rénal ?

- **Suivi du diabète ou de l'hypertension artérielle**
- **Prescription de médicaments néphrotoxiques** (anti-inflammatoires, antibiotiques, chimiothérapies…)

- **Bilan d'une altération de l’état général ou d’un amaigrissement inexpliqué**
- **Anomalies ioniques** (hyperkaliémie, hyponatrémie)
- **Avant injection de produits de contraste iodés**
- **Surveillance d’une maladie rénale connue**

Exemples d’interprétation clinique

Résultat biologique	Hypothèse clinique
Créatinine ↑ + DFG ↓ (progressif)	Insuffisance rénale chronique
Créatinine ↑ rapide + diurèse ↓	Insuffisance rénale aiguë (IRA)
Urée ↑ seule	Déshydratation, régime hyperprotéiné
DFG normal, créatinine normale	Fonction rénale normale

Précautions d’interprétation

- La créatinine **ne reflète pas toujours fidèlement le DFG**, notamment chez :
    - les personnes âgées
    - les sportifs très musclés
    - les femmes enceintes

❽❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

- Un **DFG < 60 mL/min/1,73 m²** pendant **plus de 3 mois** définit une **IRC selon la KDIGO**.
- Des valeurs fluctuantes peuvent aussi être liées à :
    - une hydratation inadéquate
    - un jeûne prolongé
    - des erreurs pré-analytiques (ex : hémolyse du prélèvement)

Le saviez-vous ?

Le **DFG "mesuré"** peut être calculé avec plus de précision dans certains cas par l'injection d'un traceur (inuline, iohexol) mais cette méthode est réservée à des cas complexes (recherche, donneur d'organe, suspicion d'erreur).

❽❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1.4 Bilan lipidique (cholestérol, triglycérides)

Qu’est-ce qu’un bilan lipidique ?

Le **bilan lipidique** est un examen sanguin de routine qui permet de **mesurer les principales graisses circulant dans le sang**. Il est essentiel pour évaluer le **risque cardiovasculaire**, notamment chez les personnes présentant des facteurs comme :

- le tabagisme,
- l’hypertension artérielle (HTA),
- le diabète,
- le surpoids,
- ou des antécédents familiaux d’accidents cardiovasculaires précoces.

Ce bilan vise à **détecter une dyslipidémie**, c’est-à-dire un déséquilibre des lipides sanguins, et à **orienter la prévention ou le traitement** (régime, activité physique, statines…).

Quels sont les paramètres analysés ?

1. Cholestérol total

- Représente la **somme de tous les types de cholestérol** présents dans le sang.
- Ne permet pas à lui seul d’évaluer le risque, mais donne une indication globale.

Valeurs normales : < 2,00 g/L (5,2 mmol/L)

2. HDL-cholestérol (High-Density Lipoprotein)

- Connu sous le nom de **“bon cholestérol”**, car il **capte l’excès de cholestérol** dans les tissus pour le ramener au foie.
- Un **HDL élevé est protecteur**, un **HDL bas est un facteur de risque**.

Valeurs souhaitables :

- ♂ > 0,40 g/L
- ♀ > 0,50 g/L

3. LDL-cholestérol (Low-Density Lipoprotein)

- C’est le **“mauvais cholestérol”**, car il transporte le cholestérol vers les artères, où il peut **former des plaques d’athérome**.
- C’est **le principal paramètre visé par les traitements hypolipémiants**.

Objectifs selon le risque cardiovasculaire :

- < 1,60 g/L : faible risque
- < 1,30 g/L : risque modéré
- < 1,00 g/L : risque élevé

- < 0,70 g/L : très haut risque (ex : post-infarctus, diabète avec atteinte d'organe)

Le LDL peut être **calculé (formule de Friedewald)** si les triglycérides sont < 4 g/L, ou **mesuré directement** dans certains cas.

4. Triglycérides

- Molécules lipidiques issues de l'alimentation (sucres, alcool, graisses).
- Un excès est associé à un **risque cardiovasculaire**, mais aussi à un **risque de pancréatite aiguë** quand les taux sont très élevés.

Valeurs normales : < 1,50 g/L

Élevées en cas de :

- Diabète mal équilibré
- Syndrome métabolique
- Consommation excessive d'alcool ou de sucre
- Médicaments (corticoïdes, bêtabloquants, œstrogènes)

Indications du bilan lipidique

- **Bilan de dépistage cardiovasculaire**

- **Suivi chez les patients sous traitement hypolipémiant** (statines, fibrates…)
- **Diabète de type 2**
- **HTA ou obésité**
- **Surveillance des dyslipidémies familiales**
- **Antécédents d'AVC, infarctus, artériopathie**

Interprétation clinique simplifiée

Résultat	Hypothèse / Action
LDL ↑ seul	Dyslipidémie isolée → souvent génétique
Triglycérides ↑ + HDL ↓	Syndrome métabolique probable
Cholestérol total ↑ + LDL ↑	Sur-risque cardiovasculaire → évaluation globale nécessaire
HDL très bas (< 0,35 g/L)	Facteur de risque indépendant

Facteurs influençant les résultats

- **À jeun ou non ?**
  ➤ Le bilan lipidique **n'exige plus obligatoirement d'être à jeun**, sauf en cas d'hypertriglycéridémie connue ou suspectée.

❽❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

- **Mode de vie** : alimentation, tabac, alcool, activité physique.
- **Certains médicaments** peuvent perturber les taux (corticoïdes, contraceptifs oraux, antirétroviraux…).
- **Conditions chroniques** : hypothyroïdie, syndrome néphrotique, diabète...

À retenir

Le **bilan lipidique** est un **pilier de la prévention cardiovasculaire**. Mais son interprétation ne se fait **jamais cellule par cellule**, elle s'inscrit dans une **évaluation globale du risque cardiovasculaire**, tenant compte :

- de l'âge,
- de la tension artérielle,
- du tabagisme,
- du poids,
- du diabète,
- et des antécédents familiaux ou personnels.

Le saviez-vous ?

Le **cholestérol est essentiel à la vie** : il entre dans la composition des membranes cellulaires et est un **précurseur**

d’hormones (cortisol, œstrogènes, testostérone…). C’est son excès ou son déséquilibre qui devient pathologique, **pas sa présence** !

❾⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

❾❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1.5 Glycémie à jeun et hémoglobine glyquée (HbA1c)

La glycémie à jeun et l'hémoglobine glyquée (HbA1c) sont deux examens biologiques majeurs utilisés pour évaluer l'équilibre glycémique d'un patient, poser un diagnostic de diabète ou suivre l'efficacité d'un traitement. Bien que complémentaires, ces deux tests apportent des informations différentes et essentielles sur le métabolisme du glucose.

Définition et principes biologiques

➤ Glycémie à jeun

La glycémie à jeun correspond à la concentration de glucose dans le sang après une période de jeûne d'au moins 8 heures. Le glucose est un sucre essentiel au bon fonctionnement de l'organisme, notamment du cerveau et des muscles, et il est régulé par des hormones comme l'insuline (hypoglycémiante) et le glucagon (hyperglycémiant).

Cette analyse permet d'évaluer la capacité de l'organisme à maintenir une concentration normale de glucose en l'absence d'apport alimentaire.

➤ Hémoglobine glyquée (HbA1c)

L'hémoglobine glyquée est un indicateur moyen de la glycémie sur les 2 à 3 derniers mois. Elle est obtenue par fixation non enzymatique du glucose circulant sur l'hémoglobine présente

dans les globules rouges. Plus la glycémie est élevée sur une longue période, plus le taux d'HbA1c sera élevé.

Contrairement à la glycémie à jeun qui donne une image ponctuelle, l'HbA1c reflète l'équilibre glycémique à long terme.

Indications cliniques

Les deux examens sont recommandés dans les situations suivantes :

- **Dépistage du diabète de type 2**, en particulier chez les patients à risque (obésité, antécédents familiaux, sédentarité, syndrome métabolique…).
- **Surveillance de patients diabétiques** : l'HbA1c est l'indicateur de référence pour juger de l'efficacité du traitement.
- **Suspicion d'hyperglycémie chronique**, même en l'absence de symptômes typiques.
- **Bilan préopératoire ou évaluation du risque cardiovasculaire**, notamment en médecine préventive.

Valeurs de référence et interprétation

➤ **Glycémie à jeun**

Résultat	Interprétation
< 1,10 g/L (6,1 mmol/L)	Glycémie normale

Résultat	Interprétation
1,10 – 1,25 g/L (6,1 à 6,9 mmol/L)	Hyperglycémie modérée à jeun (pré-diabète)
≥ 1,26 g/L (≥ 7,0 mmol/L)	Diabète (à confirmer une seconde fois)

Le diagnostic de diabète nécessite **deux dosages anormaux**, ou un seul si des symptômes cliniques sont présents (polyurie, polydipsie, amaigrissement…).

➤ Hémoglobine glyquée (HbA1c)

Résultat	Interprétation
< 5,7 %	Normale
5,7 % – 6,4 %	Pré-diabète
≥ 6,5 %	Diabète (diagnostic confirmé si reproductible)

Pour les patients diabétiques, l'objectif thérapeutique est généralement de maintenir une HbA1c < 7 %, en fonction du profil individuel, de l'âge et des comorbidités.

Limites, pièges et analyses complémentaires

Limites :

- La glycémie à jeun peut varier selon le stress, une infection ou une activité physique intense récente.

- L’HbA1c peut être faussement abaissée ou augmentée en cas d’hémopathie, d’anémie, ou chez les patients avec des troubles de la durée de vie des globules rouges (ex. : drépanocytose).
- Chez certains patients, une surveillance par auto-mesure glycémique ou un lecteur de glycémie en continu peut être nécessaire.

Analyses complémentaires possibles :

- **HGPO** (Hyperglycémie provoquée par voie orale) : utilisée notamment chez la femme enceinte (dépistage du diabète gestationnel).
- **Fructosamine** : reflète la glycémie sur une période plus courte (2 à 3 semaines).
- **Dosage de l’insulinémie ou du peptide C** : pour caractériser le type de diabète (type 1 vs type 2).

❾❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1.6 Bilan thyroïdien (TSH, T3, T4)

Le bilan thyroïdien regroupe plusieurs dosages sanguins permettant d'évaluer le fonctionnement de la glande thyroïde, un organe clé dans la régulation du métabolisme, de la croissance, de la température corporelle et de nombreux autres processus physiologiques. Il s'agit d'un des bilans hormonaux les plus fréquemment prescrits en médecine générale et en endocrinologie.

Définition et principes biologiques

➤ La thyroïde et ses hormones

La **thyroïde** est une petite glande en forme de papillon située à la base du cou. Elle produit principalement deux hormones : **la T3 (triiodothyronine)** et **la T4 (thyroxine)**, toutes deux iodées, qui circulent dans le sang sous forme libre (active) ou liée à des protéines plasmatiques.

Leur production est régulée par une hormone hypophysaire, la **TSH (Thyroid Stimulating Hormone)**, qui stimule la glande thyroïde en fonction des besoins de l'organisme. Il existe donc un **axe régulateur hypothalamo-hypophyso-thyroïdien** en rétrocontrôle.

➤ Les trois dosages de base

- **TSH** : hormone hypophysaire régulant l'activité de la thyroïde ; c'est le **test de première intention**.

- **T4 libre (T4L)** : hormone thyroïdienne majoritaire, forme circulante inactive mais transformable en T3.
- **T3 libre (T3L)** : hormone active, surtout dosée en cas d'hyperthyroïdie avérée ou douteuse.

Indications cliniques

Le bilan thyroïdien est prescrit dans de nombreux contextes médicaux :

- **Signes évocateurs de dysfonction thyroïdienne** :
    - Fatigue inexpliquée, prise ou perte de poids, frilosité, nervosité, chute de cheveux, constipation ou diarrhée, troubles menstruels, etc.
- **Suivi de pathologies thyroïdiennes connues** : hypothyroïdie, hyperthyroïdie, goitre, nodules, thyroïdite auto-immune.
- **Grossesse** ou projet de grossesse : les hormones thyroïdiennes jouent un rôle crucial dans le développement fœtal.
- **Bilan de stérilité ou troubles de l'humeur** (états dépressifs atypiques).

Valeurs de référence et interprétation

➤ TSH (test de dépistage principal)

Résultat TSH	Interprétation
0,4 à 4,0 mUI/L	Normale
> 4,0 mUI/L	Hypothyroïdie (à confirmer avec T4L)
< 0,4 mUI/L	Hyperthyroïdie possible (à confirmer avec T4L/T3L)

La TSH est très sensible aux variations des hormones thyroïdiennes. Une valeur isolée ne suffit pas toujours au diagnostic : **elle doit être interprétée en fonction de la T4 et parfois de la T3**.

➤ T4 libre (T4L)

Résultat	Interprétation
9 – 17 pmol/L	Normale
< 9 pmol/L	Hypothyroïdie (souvent avec TSH ↑)
> 17 pmol/L	Hyperthyroïdie (souvent avec TSH ↓)

➤ T3 libre (T3L)

Résultat	Interprétation
3,1 – 6,8 pmol/L	Normale
> 6,8 pmol/L	Hyperthyroïdie franche ou "T3 toxicosis"

Remarque importante : le dosage de la T3 libre est surtout utile en cas d'hyperthyroïdie, car elle augmente précocement. En hypothyroïdie, elle peut rester normale longtemps grâce à des mécanismes compensateurs.

Limites, pièges et analyses complémentaires

Limites et pièges :

- Les valeurs de TSH peuvent être modifiées par certains médicaments (amiodarone, corticoïdes, lithium, dopamine).
- Le **stress aigu**, les maladies générales, ou l'hospitalisation peuvent perturber transitoirement le bilan thyroïdien ("syndrome euthyroïdien malade").
- En cas d'hypophyso-pathie (pathologie de l'hypophyse), la TSH peut être normale ou basse malgré une hypothyroïdie périphérique.

Compléments possibles :

- **Anticorps anti-TPO et anti-thyroglobuline** : recherchés en cas de suspicion de thyroïdite auto-immune (Hashimoto, Basedow).
- **Échographie thyroïdienne** : utile pour visualiser les nodules ou anomalies structurelles.
- **Scintigraphie thyroïdienne** : en cas de nodules pour évaluer leur activité (froid, chaud).

- **Calcitonine** : en cas de suspicion de cancer médullaire de la thyroïde.

❶❼❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1.7 Dosages hormonaux (prolactine, cortisol, etc.)

Les dosages hormonaux permettent d'explorer le fonctionnement des différentes glandes endocrines de l'organisme : hypophyse, surrénales, ovaires, testicules, pancréas endocrine, etc. Chaque hormone joue un rôle spécifique dans la régulation des grandes fonctions vitales : croissance, reproduction, réponse au stress, métabolisme, sommeil, etc.

La mesure de ces hormones dans le sang (ou parfois dans les urines ou la salive) est donc essentielle pour diagnostiquer de nombreuses pathologies endocriniennes.

Définition et principes biologiques

Les hormones sont des **molécules biologiques actives** sécrétées par des glandes et qui agissent à distance sur des cellules cibles. On distingue plusieurs grandes classes d’hormones (peptidiques, stéroïdiennes, thyroïdiennes), chacune ayant ses modalités de sécrétion, de régulation et de dosage.

Les dosages hormonaux sont réalisés **à des moments précis** (matin, à jeun, parfois à des jours du cycle chez la femme) et doivent toujours être **interprétés en contexte clinique**, car de nombreux facteurs influencent leurs taux.

Principaux dosages hormonaux explorés

➤ **Prolactine**

- **Origine** : sécrétée par l'antéhypophyse.
- **Rôle** : stimule la lactation après l'accouchement.
- **Indications** :
    - Galactorrhée, troubles des règles, infertilité, troubles de la libido.
    - Suspicion de **adénome à prolactine** (prolactinome).
- **Valeurs normales** :
    - Femme : < 25 ng/mL (variable selon les laboratoires).
    - Homme : < 20 ng/mL.
- **À savoir** : le stress, le sommeil, les repas et certains médicaments (antipsychotiques, antidépresseurs) peuvent **augmenter transitoirement** la prolactine.

➤ **Cortisol**

- **Origine** : hormone glucocorticoïde produite par les glandes surrénales.
- **Rôle** : régulation du métabolisme, réponse au stress, maintien de la pression artérielle.
- **Indications** :

- Suspicion d'**hypercortisolisme (maladie de Cushing)** ou **hypocortisolisme (maladie d'Addison)**.

- **Modalités** :
  - Dosage du **cortisol sanguin à 8h du matin** (pic physiologique).
  - Possibles dosages dans les urines des 24h ou la salive (à 23h).
- **Valeurs normales à 8h** :
  - 5 à 25 µg/dL (variable selon les techniques).
- **Tests dynamiques** complémentaires :
  - Freination par la dexaméthasone, stimulation par ACTH.

➤ **ACTH (Adréno-Cortico-Tropine)**

- **Origine** : hypophyse antérieure.
- **Rôle** : stimule la production de cortisol par les surrénales.
- **Indications** : permet de **différencier les causes centrales ou périphériques** d'un trouble du cortisol.
- **Valeurs normales à 8h** :
  - 10 à 60 pg/mL.

➤ **FSH / LH (Gonadotrophines)**

- **Origine** : hypophyse antérieure.
- **Rôle** : régulation de la fonction ovarienne ou testiculaire.
- **Indications** :
    - Bilan d'infertilité, aménorrhée, puberté précoce ou retardée.
- **Valeurs** : variables selon le sexe, l'âge, le cycle menstruel ou la ménopause.

➤ **Testostérone**

- **Origine** : testicules chez l'homme, ovaires et surrénales chez la femme.
- **Rôle** : développement des caractères sexuels masculins, libido, masse musculaire.
- **Indications** : virilisation chez la femme, hypogonadisme masculin, troubles de la libido.
- **Valeurs normales chez l'homme adulte** :
    - 3 à 10 ng/mL (à doser le matin entre 7h et 10h).

➤ **Œstradiol (E2)**

- **Origine** : ovaires.
- **Rôle** : hormone majeure du cycle menstruel, développement des caractères sexuels féminins.

- **Indications** : troubles du cycle, ménopause, bilan d'infertilité.
- **Valeurs normales** : varient selon la phase du cycle (de 30 à 400 pg/mL).

➤ **Hormone de croissance (GH) / IGF-1**

- **Origine** : GH = hypophyse ; IGF-1 = foie (stimulé par GH).
- **Indications** : retard de croissance chez l'enfant, suspicion d'acromégalie chez l'adulte.
- **GH** : sécrétion pulsatile → test de stimulation (ex : à l'insuline) souvent nécessaire.
- **IGF-1** : reflet indirect de la GH ; plus stable.

Limites, précautions et facteurs influents

- Les **cycles hormonaux naturels** (circadiens, mensuels) rendent certains dosages très dépendants du **moment de la journée ou du cycle**.
- De **nombreux médicaments** interfèrent avec la sécrétion ou le métabolisme des hormones.
- **Le stress**, le **jeûne**, le **sommeil** et l'activité physique modifient les taux hormonaux.
- Des **tests dynamiques** sont souvent nécessaires : stimulation ou inhibition contrôlée (par exemple, test au Synacthène, test de freination à la dexaméthasone...).

❶❶⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.1.8 Marqueurs tumoraux (PSA, CA 125, AFP…)

Les marqueurs tumoraux sont des substances, le plus souvent des protéines, produites en quantités anormales par certains types de cellules cancéreuses ou, parfois, par les cellules normales en réponse à un cancer. Ils sont détectés dans le sang, les urines ou d'autres liquides biologiques.

Ces dosages ne permettent **ni le dépistage généralisé du cancer**, ni son **diagnostic à eux seuls**, mais ils peuvent contribuer :

- au **suivi de l'évolution d'un cancer connu**,
- à la **surveillance de la réponse au traitement**,
- et parfois au **repérage de récidives**.

Définition et principes biologiques

Un marqueur tumoral est une molécule **spécifique d'un tissu tumoral ou d'un processus pathologique**. Il peut s'agir d'une enzyme, d'une glycoprotéine, d'un antigène tumoral, ou encore d'une hormone.

> Un marqueur peut être **élevé dans des maladies bénignes**, ou **normal malgré un cancer présent**. Il ne remplace jamais l'imagerie ou l'anatomopathologie.

Principaux marqueurs tumoraux utilisés en pratique

➤ **PSA (Antigène Spécifique de la Prostate)**

- **Indication principale** : surveillance du **cancer de la prostate**.
- **Valeurs normales** :
    - Généralement < 4 ng/mL chez l'homme adulte.
    - À interpréter selon l'âge, le volume prostatique et le rapport PSA libre / total.
- **Utilisation** :
    - Surveillance post-traitement (chirurgie, radiothérapie).
    - Attention : le PSA peut être augmenté en cas d'**hypertrophie bénigne de la prostate**, **infection urinaire** ou **manipulation rectale récente**.

➤ **CA 125**

- **Indication principale** : surveillance des **cancers de l'ovaire**.
- **Valeurs normales** :
    - < 35 U/mL.
- **Utilisation** :
    - Suivi thérapeutique et détection de récidive.

- Peut aussi être augmenté en cas d'endométriose, fibromes, grossesse, cirrhose, ou infection pelvienne.

➤ **AFP (Alpha-FoetoProtéine)**

- **Indications** :
  - **Cancers du foie** (hépatocarcinome).
  - **Tumeurs germinales** (testicule, ovaire).
- **Valeurs normales** :
  - < 10-15 ng/mL chez l'adulte.
- **Autres élévations possibles** :
  - Hépatites chroniques actives, cirrhoses.

➤ **CA 19-9**

- **Indication principale** : surveillance du **cancer du pancréas** et parfois du **côlon** ou de la **vésicule biliaire**.
- **Valeurs normales** :
  - < 37 U/mL.
- **Limites** :
  - Peut être élevé en cas de cholestase, pancréatite aiguë ou cirrhose.

➤ **CEA (Antigène Carcino-Embryonnaire)**

- **Indications** :

    - Suivi du **cancer colorectal**, plus rarement cancers du sein, du poumon, du pancréas.
- **Valeurs normales** :
    - < 5 ng/mL (non fumeur).
    - < 10 ng/mL (fumeur).
- **À savoir** : peu spécifique – une élévation isolée ne suffit pas à poser un diagnostic.

➤ **HCG (Gonadotrophine Chorionique Humaine)**

- **Utilisation oncologique** :
    - **Tumeurs trophoblastiques** (môle hydatiforme, choriocarcinome).
    - **Tumeurs germinales testiculaires ou ovariennes**.
- **Valeurs normales** :
    - Indétectable hors grossesse.
    - Toute élévation chez l'homme ou la femme non enceinte est pathologique.

Limites, pièges et contexte d'interprétation

- **Variabilité individuelle** : certaines personnes peuvent avoir un marqueur naturellement un peu élevé.
- **Fausses élévations** : dues à des pathologies bénignes (inflammations, infections, stases biliaires…).

- **Normalité du marqueur** ≠ absence de cancer.
- **Suivi** : la **cinétique** (l'évolution du taux dans le temps) est souvent plus utile que la valeur absolue.

Règle d'or : les marqueurs tumoraux sont **des outils de suivi, pas de dépistage de masse**. Ils ne doivent être dosés que sur **indication clinique ou oncologique validée**.

❶❶❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.2 Analyses urinaires et fécales

❶❶❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.2.1 Bandelettes urinaires et ECBU

Les examens d'urine font partie des bilans biologiques les plus fréquemment réalisés, notamment dans le cadre de la recherche d'une infection urinaire, d'un bilan rénal ou métabolique. Les deux tests de base sont les **bandelettes urinaires** (examen rapide et semi-quantitatif) et l'**ECBU** (Examen Cytobactériologique des Urines), qui permet une analyse plus approfondie de l'urine.

Définition et principes biologiques

➤ Bandelette urinaire

Il s'agit d'un **test simple, rapide et peu coûteux**, réalisé à l'aide d'un support en plastique contenant des réactifs chimiques. Lorsqu'il est plongé dans un échantillon d'urine fraîche, chaque zone réactive change de couleur selon la concentration de certaines substances.

La lecture se fait **visuellement**, en comparant les couleurs obtenues à une échelle fournie par le fabricant.

➤ ECBU (Examen Cytobactériologique des Urines)

L'ECBU est un **examen de laboratoire** qui analyse l'urine au microscope (composants cellulaires) et par culture (présence et identification de germes). Il est considéré comme **la référence pour le diagnostic d'infection urinaire**, et peut aussi aider au bilan d'hématurie ou de protéinurie inexpliquée.

Indications principales

Bandelettes urinaires :

- Dépistage rapide d'une **infection urinaire**.
- Contrôle ou **auto-surveillance** (diabète, maladie rénale).
- Détection de signes d'anomalies rénales ou métaboliques : hématurie, glycosurie, protéinurie…

ECBU :

- Suspicion d'**infection urinaire** (douleurs, brûlures mictionnelles, fièvre, troubles urinaires…).
- Recherche d'infection asymptomatique (grossesse, préopératoire).
- Contrôle post-traitement ou récidives.
- Présence d'anomalies sur les bandelettes justifiant un examen plus poussé.

Paramètres analysés

➤ **Par les bandelettes urinaires :**

Élément détecté	Signification clinique possible
Leucocytes	Infection ou inflammation
Nitrites	Bactéries (entérobactéries)
Protéines	Maladie rénale, HTA, néphropathie

Élément détecté	Signification clinique possible
	diabétique
Glucose	Diabète mal équilibré
Sang (hématurie)	Infection, calculs, tumeur urinaire
Corps cétoniques	Diabète décompensé, jeûne prolongé
pH urinaire	Acidose, infection
Densité	Concentration des urines (hydratation, fonction rénale)
Bilirubine / urobilinogène	Affection hépatique ou hémolyse

➤ **Par l'ECBU :**

- **Analyse cytologique** :
    - Présence de leucocytes, hématies, cellules épithéliales, cylindres…
- **Analyse bactériologique** :
    - Mise en culture de l'urine.
    - Identification du ou des germes.
    - Antibiogramme (sensibilité aux antibiotiques).

Une culture est considérée comme significative si elle met en évidence **>10^5 UFC/mL** (unités formant colonie), sauf cas particuliers (ex. : homme, grossesse, recueil par sondage → seuil plus bas).

Modalités de prélèvement et précautions

Bandelettes :

- Urine du **jet moyen**.
- Analyse dans les **2 heures** après prélèvement.
- Attention aux faux positifs (ex. : antiseptiques, contamination menstruelle).

ECBU :

- Urine du **jet moyen**, en conditions d'hygiène strictes.
- Flacon stérile.
- À faire **avant toute antibiothérapie**.
- Le délai entre le prélèvement et l'analyse doit être **inférieur à 2 heures** (ou conservation à 4°C).

Chez la femme, il est crucial d'éviter les contaminations vaginales (utiliser une compresse stérile pour essuyer la vulve avant prélèvement).

Limites et interprétation

- Les **bandelettes urinaires** sont très utiles pour le **dépistage**, mais peuvent donner :
    - Des **faux positifs** : contamination, médicaments, désinfectants.
    - Des **faux négatifs** : infection à germes non-nitrifiants (ex. : entérocoques), leucopénie…

- L’**ECBU** reste l’examen de référence pour :
    - **Confirmer une infection**.
    - Adapter le traitement antibiotique via l’antibiogramme.

❶❷❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.2.2 Protéinurie, hématurie, glycosurie

La protéinurie, l'hématurie et la glycosurie sont des anomalies détectées par des examens d'urine simples, mais qui peuvent être le **reflet de pathologies potentiellement graves**. Ces signes doivent toujours être interprétés dans un contexte clinique précis et, si besoin, faire l'objet d'examens complémentaires.

Définitions et principes biologiques

➤ Protéinurie

La protéinurie correspond à la **présence anormale de protéines dans les urines**. En temps normal, la barrière glomérulaire du rein empêche leur passage, sauf pour de très petites quantités.

- **Physiologique** : < 150 mg/24h.
- **Pathologique** : ≥ 150 mg/24h.

  Il existe une protéinurie **transitoire** (fièvre, effort, stress) et une **protéinurie persistante**, plus inquiétante.

➤ Hématurie

L'hématurie est la **présence de sang (globules rouges)** dans les urines.

- **Macroscopique** : visible à l'œil nu (urines rouges ou brunes).

- **Microscopique** : uniquement détectée par les bandelettes ou l'analyse au microscope (> 10 hématies/microlitre).

L'hématurie **n'est jamais normale**, même si elle est asymptomatique.

➤ Glycosurie

La glycosurie correspond à la **présence de glucose dans les urines**, ce qui n'est pas normal, car les reins réabsorbent normalement tout le glucose filtré.

- Le **seuil rénal de réabsorption du glucose** est d'environ 1,80 g/L (10 mmol/L).

Une glycosurie isolée peut parfois être **physiologique chez l'enfant**, mais chez l'adulte, elle est le plus souvent **liée à un diabète**.

Méthodes de détection

- **Bandelettes urinaires** : test rapide et simple, permet de repérer ces anomalies.
- **ECBU** : utile pour confirmation, typage des hématies (dysmorphie), dosage précis.
- **Analyse quantitative** :
    - **Protéinurie des 24h** (précise mais contraignante).

- **Rapport protéinurie/créatininurie sur échantillon isolé** (plus simple en pratique).

Interprétation et causes principales

Protéinurie

Type	Causes possibles
Transitoire	Fièvre, exercice intense, stress, déshydratation
Glomérulaire	Glomérulonéphrite, néphropathie diabétique
Tubulaire	Néphropathie toxique, médicaments, syndrome de Fanconi
Par surcharge	Myélome (protéines de Bence-Jones), amylose

Une protéinurie persistante nécessite toujours un bilan néphrologique.

Hématurie

Présentation	Étiologies fréquentes
Initiale	Urètre (infection, traumatisme)
Terminale	Vessie, prostate
Totale	Reins, uretères, vessie

Causes fréquentes :

- Infection urinaire, calcul urinaire, tumeur urothéliale, glomérulonéphrite, traumatisme, anticoagulants.

Une hématurie **painless (sans douleur)** est suspecte de **tumeur** jusqu'à preuve du contraire, surtout chez les fumeurs.

Glycosurie

Contexte	Causes
Glycémie > 1,8 g/L	Diabète (type 1 ou 2)
Glycémie normale	Glycosurie rénale (rare), grossesse

La glycosurie sans hyperglycémie est rare et d'origine tubulaire (anomalie de réabsorption).

Quand s'inquiéter ?

Anomalie isolée	Attitude
Protéinurie persistante > 300 mg/j	Bilan rénal + néphrologue
Hématurie persistante ou macroscopique	Imagerie + urologue
Glycosurie avec glycémie normale	Recherche anomalie rénale ou grossesse

Examen complémentaire possible : le sédiment urinaire

Le **sédiment urinaire** obtenu après centrifugation permet d'observer :

- Les hématies (dysmorphiques = origine glomérulaire),
- Les cylindres (protéines coagulées dans les tubules),
- Les leucocytes, cellules épithéliales, cristaux...

C'est un examen très utile en **néphrologie**, mais peu utilisé en routine de ville.

❶❸❿ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.2.3 Recherche de sang occulte dans les selles

La recherche de sang occulte dans les selles (RSOS) est un **examen de dépistage** permettant de détecter la présence de **saignements microscopiques** dans le tube digestif, en particulier au niveau du côlon et du rectum. Ce test est utilisé principalement dans le **dépistage du cancer colorectal**, l'un des cancers les plus fréquents et les plus meurtriers en France.

Définition et principe biologique

Le **sang occulte** désigne des traces de sang invisibles à l'œil nu mais détectables par des méthodes biochimiques. Il peut provenir de petites lésions de la muqueuse digestive : polypes, adénomes, inflammations ou tumeurs.

Le test actuellement utilisé dans le dépistage organisé en France est le **test immunologique (FOBT-i)**, beaucoup plus spécifique et sensible que les tests au gaïac utilisés auparavant.

Méthode et réalisation du test

➤ **Test immunologique (RSOSi)**

- Il repose sur la **détection d'hémoglobine humaine** par anticorps.
- Il ne nécessite **qu'un seul échantillon de selles**.
- Le kit est fourni gratuitement dans le cadre du dépistage organisé (notamment entre **50 et 74 ans**).

- Le prélèvement est **simple**, réalisé à domicile, puis envoyé au laboratoire via enveloppe pré-affranchie.

➤ **Résultats**

Résultat	Interprétation
< 30 µg Hb/g de selles	Test négatif
≥ 30 µg Hb/g de selles	Test positif → coloscopie recommandée

Indications

- **Dépistage du cancer colorectal** chez les personnes de **50 à 74 ans**, tous les 2 ans, sans symptômes particuliers.
- Possible en dehors du programme organisé, sur prescription, en cas de **facteurs de risque personnels ou familiaux**.
- Chez des patients symptomatiques (troubles du transit, rectorragies, anémie), ce test **ne remplace pas une coloscopie**.

Avantages du test immunologique

- **Spécificité accrue** : il ne détecte **que l'hémoglobine humaine** (pas d'interférence avec l'alimentation comme les anciens tests au gaïac).

- **Sensibilité plus élevée** pour les lésions précancéreuses et les cancers.
- Réduction démontrée de la **mortalité par cancer colorectal** lorsqu'il est effectué régulièrement.
- **Simple, non invasif, indolore**, à faire chez soi.

Limites et interprétation

- Un test **négatif** ne signifie pas l'absence absolue de pathologie, surtout en cas de symptômes (il ne détecte pas tous les cancers ni les polypes non hémorragiques).
- Un test **positif** ne signifie pas nécessairement un cancer : il peut s'agir de polypes bénins, d'hémorroïdes, ou d'une inflammation digestive.
- Un test positif doit **toujours être suivi d'une coloscopie**.

Le test n'est **pas validé chez les moins de 50 ans**, sauf contexte particulier. Chez les patients à haut risque (antécédents familiaux, MICI), la **coloscopie directe** est recommandée.

Contexte de dépistage en France

- Le programme national de dépistage du cancer colorectal est coordonné par **Santé Publique France**.
- Il cible les **hommes et femmes de 50 à 74 ans** sans facteur de risque majeur.

- Le test est envoyé tous les 2 ans sur invitation, ou remis par le médecin traitant, le pharmacien ou via commande en ligne (avec un numéro d'invitation).

L'objectif est de détecter les lésions **précancéreuses (polypes)** avant qu'elles n'évoluent vers un cancer, ou de dépister un cancer à un **stade précoce**, souvent curable.

❶❸❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.2.4 Coproculture et examen parasitologique

La coproculture et l'examen parasitologique des selles sont deux examens complémentaires visant à **identifier les agents infectieux d'origine digestive** : bactéries, parasites, levures… Ces analyses sont essentielles pour le diagnostic des **diarrhées aiguës ou chroniques**, de **douleurs abdominales inexpliquées**, ou dans certains contextes épidémiologiques (voyage, collectivité, immunodépression).

Définitions et principes biologiques

➤ Coproculture

La **coproculture** est l'analyse bactériologique des selles. Elle consiste à **ensemencer un échantillon de selles sur milieux de culture** pour rechercher des **bactéries pathogènes** responsables d'infections intestinales.

➤ Examen parasitologique des selles (EPS)

L'examen parasitologique vise à **rechercher la présence de parasites intestinaux**, sous forme de **kystes, œufs, larves ou trophozoïtes**, par observation microscopique directe, coloration ou concentration.

Indications cliniques principales

Symptômes ou contexte	Examen(s) recommandé(s)
Diarrhée aiguë fébrile, sanglante	Coproculture
Diarrhée prolongée, amaigrissement, voyage en zone tropicale	EPS (parasitologie)
Épidémie de gastro-entérite en collectivité	Coproculture + virus éventuellement
Immunodépression (VIH, chimio…)	EPS répétés + recherche ciblée
Retour de voyage (Inde, Afrique, Amérique du Sud)	EPS systématique

Bactéries recherchées en coproculture

Les plus courantes en Europe :

- **Salmonella spp.** (salmonelloses non typhoïdiques)
- **Shigella spp.**
- **Campylobacter jejuni** (fréquent, surtout en été)
- **Escherichia coli entéropathogènes** (EHEC, ETEC…)
- **Yersinia enterocolitica**
- **Clostridioides difficile** (en cas de prise antibiotique récente)
- **Staphylococcus aureus** (cas particuliers)

Selon le laboratoire et le contexte clinique, la recherche est **automatisée ou ciblée** (par exemple,

C. difficile uniquement sur demande ou selon critères de risque).

Parasites recherchés dans l'EPS

Les plus fréquents en France et en zone tropicale :

Parasite	Type	Lieu d'infestation principal
Giardia intestinalis	Protozoaire	Intestin grêle
Entamoeba histolytica	Protozoaire	Côlon
Ascaris lumbricoides	Nématode	Intestin grêle
Oxyures (Enterobius vermicularis)	Nématode	Rectum
Taenia (ver solitaire)	Cestode	Intestin grêle
Strongyloïdes stercoralis	Nématode	Muqueuse intestinale

Pour les **oxyures**, on ne fait pas d'EPS mais un **test à la cellophane** ("test de Graham") le matin avant la toilette.

Modalités de prélèvement

➤ **Coproculture :**

- Récipient stérile fourni par le laboratoire.
- Prélèvement sur **selles récentes**, idéalement dans les 2 heures.

- Pas d’antibiotiques dans les 48-72 h précédentes (sauf indication).
- Conservation possible à +4°C si délai.

➤ **EPS :**

- Trois prélèvements sur **trois jours différents** pour augmenter la sensibilité.
- Transport rapide au laboratoire, ou utilisation de milieux de conservation spécifiques.
- Prélèvement directement dans le pot ou à l’aide d’une spatule.

Résultats et interprétation

Coproculture :

- Résultat en 48 à 72h (plus rapide pour certains germes).
- Identification de la bactérie pathogène + **antibiogramme** si nécessaire.
- La présence de bactéries commensales est **normale**.

EPS :

- Détection de parasites **microscopiques** dans les selles.
- Des colorations spéciales peuvent être nécessaires (Ziehl-Neelsen pour Cryptosporidium).

- Un résultat négatif n’exclut pas une parasitose → il faut souvent **répéter les examens**.

Limites et précautions

- **Coproculture** inutile dans la plupart des gastro-entérites virales (Rotavirus, Norovirus).
- EPS souvent négatif en cas de **prise récente d’antiparasitaires**.
- Attention aux **parasitoses d'importation** chez les voyageurs : certains parasites (Schistosoma, Amibes) nécessitent des examens spécifiques.
- Les selles diarrhéiques trop liquides peuvent être peu informatives → répéter les prélèvements.

❶❹❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.3 Autres prélèvements

2.3.1 Ponction lombaire (LCR)

La ponction lombaire est un examen médical permettant de prélever du **liquide céphalo-rachidien (LCR)**, un fluide clair qui entoure le cerveau et la moelle épinière. Elle est principalement utilisée pour diagnostiquer des **infections**, **hémorragies**, **pathologies inflammatoires** ou **tumeurs** du système nerveux central.

Bien que son principe puisse impressionner, il s'agit d'un **geste sûr et courant**, réalisé quotidiennement dans les services de neurologie, d'urgence, de pédiatrie et de maladies infectieuses.

Définition et principes biologiques

Le **LCR** est produit par les plexus choroïdes à l'intérieur des ventricules cérébraux. Il circule dans l'espace sous-arachnoïdien et est résorbé dans les villosités arachnoïdiennes. Il joue plusieurs rôles :

- Protection mécanique du cerveau.
- Élimination des déchets métaboliques.
- Transport de neurotransmetteurs, hormones, cellules immunitaires...

La **ponction lombaire (PL)** consiste à prélever ce liquide au niveau de la région lombaire, généralement **entre L3-L4 ou L4-L5**, à l'aide d'une aiguille fine introduite dans l'espace sous-arachnoïdien.

Indications cliniques

La ponction lombaire est indiquée dans les situations suivantes :

➤ **Urgentes :**

- **Méningite** (fièvre, raideur de nuque, céphalées, troubles neurologiques).
- **Encéphalite**.
- **Hémorragie méningée** (en cas de scanner cérébral normal et forte suspicion clinique).

➤ **Programmées :**

- **Sclérose en plaques** (diagnostic ou suivi).
- **Carcinose méningée** (diagnostic de tumeur du LCR).
- **Syndrome de Guillain-Barré** (diagnostic différentiel).
- **Suspicion de neuroborreliose (maladie de Lyme neurologique)**.

➤ **Thérapeutiques :**

- Injection intrarachidienne de traitements (ex : chimiothérapie, antibiotiques, anesthésie péridurale — bien que ce soit une autre technique).

Contre-indications

Contre-indications absolues :

- **Signe d’engagement cérébral** (risque de hernie cérébrale) → faire un scanner cérébral en urgence avant.
- Infection cutanée au point de ponction.
- Troubles sévères de la coagulation (risque d’hématome épidural).

Contre-indications relatives :

- Thrombopénie modérée, traitement anticoagulant à adapter, instabilité hémodynamique.

Technique de réalisation

- **Patient en position couchée latérale**, dos arrondi en "chien de fusil", ou parfois assis.
- Asepsie rigoureuse : antiseptique, champ stérile, gants.
- Introduction d’une aiguille fine entre deux vertèbres lombaires.
- Retrait du **LCR goutte à goutte** (3 à 4 tubes en général).
- **Mesure de la pression d’ouverture** si nécessaire (avec manomètre).
- Surveillance post-geste : coucher le patient pendant 1 à 2 heures pour limiter les céphalées.

Analyses du LCR

Les examens biologiques suivants sont réalisés à partir du liquide prélevé :

Paramètre	Ce qu'il renseigne
Cytologie	Nombre et type de cellules (PNN, lymphocytes…)
Chimie	Glycorachie (glucose), protéinorachie (protéines)
Bactériologie	Examen direct, culture, PCR (ex : méningocoque, HSV)
Virologie	Recherche d'ADN/ARN viral (herpès, entérovirus, VIH...)
Immunologie	Synthèse intrathécale d'IgG (bande oligoclonale dans SEP)
Cytologie tumorale	Cellules malignes dans le cadre d'une carcinose méningée

Interprétation rapide de base

Type de LCR	Aspect	Cellules	Glucose	Protéines	Diagnostic probable
Normal	Clair	<5/mm³	>0,5 g/L	<0,45 g/L	Aucun
Bactérien	Trouble	PNN > 1000	Bas	Élevées	Méningite bactérienne
Viral	Clair	Lymphocytes 50–500	Normal	Modérément ↑	Méningite virale

Tuberculeux	Opalescent	Lymphocytes	Très bas	Élevées	Méningite tuberculeuse
SEP	Clair	<20 lymphocytes	Normal	Normal ou ↑	Sclérose en plaques

La **glycorachie** est interprétée en fonction de la **glycémie sanguine** : elle doit être à environ **60-70 % de la glycémie**.

Effets secondaires possibles

- **Céphalées post-ponction** : fréquentes mais bénignes, améliorées par le repos et l'hydratation.
- **Douleur lombaire** ou irradiation radiculaire.
- Très rarement : hématome épidural, infection locale, fuite de LCR prolongée.

❶❺❿ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.3.2 Frottis de gorge et prélèvements nasopharyngés

Le **frottis de gorge** et les **prélèvements nasopharyngés** sont des examens courants réalisés pour détecter des infections bactériennes, virales ou fongiques affectant les voies respiratoires supérieures. Ils constituent des outils diagnostiques essentiels, notamment pour les angines streptococciques, la coqueluche, la diphtérie, la COVID-19, la grippe, ainsi que pour certaines mycoses buccales et nasales.

Objectifs de l'examen

Ces prélèvements visent à :

- Identifier l'agent pathogène responsable d'une infection.
- Orienter le choix du traitement antimicrobien ou antiviral.
- Dépister des porteurs asymptomatiques dans un contexte épidémiologique ou de santé publique.
- Suivre l'efficacité d'un traitement, en particulier dans les infections persistantes ou récidivantes.

Matériel utilisé

- **Ecouvillon stérile** en fibre synthétique (nylon ou polyester) avec tige flexible.

- **Milieu de transport** (p. ex. Stuart ou Amies pour les bactéries ; milieux viraux spécifiques pour la détection d'ARN ou d'ADN viral).
- **Équipement de protection individuelle** (gants, masque, lunettes ou visière) pour prévenir la transmission de l'agent infectieux.

Procédure du frottis de gorge

1. Le patient est assis, la bouche grande ouverte, avec la langue abaissée à l'aide d'un abaisse-langue stérile.
2. Le professionnel insère délicatement l'écouvillon et frotte la région des amygdales et de la paroi postérieure du pharynx, en évitant de toucher la langue, les joues ou le palais, pour limiter la contamination.
3. L'écouvillon est ensuite placé immédiatement dans le milieu de transport.
4. L'échantillon est envoyé au laboratoire pour culture, test antigénique rapide, PCR ou autres analyses selon l'agent suspecté.

Procédure du prélèvement nasopharyngé

1. Le patient incline légèrement la tête vers l'arrière.
2. L'écouvillon, long et fin, est inséré doucement par une narine jusqu'à la paroi postérieure du nasopharynx (généralement 7 à 10 cm chez l'adulte).

3. L’écouvillon est maintenu quelques secondes en rotation pour absorber les sécrétions.
4. Il est ensuite retiré lentement et placé dans un milieu de transport approprié.
5. L’échantillon est analysé par PCR, test antigénique ou culture selon l’indication clinique.

Indications courantes

- **Frottis de gorge** : suspicion d’angine streptococcique, diphtérie, infection à *Neisseria gonorrhoeae* de l’oropharynx, mycose buccale (*Candida albicans*).
- **Prélèvement nasopharyngé** : dépistage et diagnostic de la COVID-19 (SARS-CoV-2), virus influenza, virus respiratoire syncytial (VRS), *Bordetella pertussis*, méningocoque, adénovirus respiratoires.

Avantages et limites

- **Avantages** : technique peu invasive, coût relativement faible, résultats rapides possibles avec certains tests (tests rapides streptocoque ou antigènes viraux).
- **Limites** : sensibilité dépendante de la qualité du prélèvement, inconfort pour le patient, risque de faux négatifs si la charge microbienne est faible ou si le prélèvement est mal réalisé.

Précautions

- Réaliser le prélèvement avant l'instauration d'un traitement antibiotique ou antiviral, si possible.
- Utiliser un écouvillon et un milieu adaptés au type d'analyse demandée.
- Transporter l'échantillon rapidement au laboratoire, idéalement dans les 2 heures suivant le prélèvement.

Interprétation des résultats

- **Résultat positif** : confirme la présence de l'agent pathogène ciblé par le test, justifiant une prise en charge spécifique.
- **Résultat négatif** : ne permet pas toujours d'exclure une infection ; un second prélèvement ou un autre type de test peut être nécessaire selon le contexte clinique.

❶❺❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.3.3 Frottis cervico-vaginal

Le **frottis cervico-vaginal** est un examen cytologique de dépistage visant principalement à détecter des lésions précancéreuses ou cancéreuses du col de l'utérus. Il permet également d'identifier certaines infections et anomalies bénignes des cellules épithéliales. Cet examen constitue un outil essentiel de la prévention du cancer du col, en complément de la recherche d'ADN du papillomavirus humain (HPV).

Objectifs de l'examen

- Dépister précocement les anomalies cellulaires du col utérin, telles que la néoplasie intraépithéliale cervicale (CIN).
- Détecter indirectement une infection persistante à HPV oncogène.
- Orienter vers des examens complémentaires (colposcopie, biopsie) en cas d'anomalies.
- Identifier certaines infections gynécologiques (trichomonas, candidose, vaginose bactérienne) de manière fortuite.

Matériel utilisé

- **Spéculum vaginal** stérile ou à usage unique.
- **Brosse cervicale** ou spatule d'Ayre pour le prélèvement des cellules.

- **Lame de verre** pour étalement direct ou flacon contenant un **milieu liquide** (cytologie en milieu liquide).
- **Fixateur cytologique** (alcool à 95 % ou fixateur en spray) pour les frottis conventionnels.
- **Gants et protections individuelles**.

Procédure

1. Le prélèvement est idéalement effectué en dehors de la période menstruelle et au moins 48 heures après un rapport sexuel ou l'utilisation de lubrifiants, crèmes ou ovules vaginaux.
2. La patiente est installée en position gynécologique.
3. Le spéculum est introduit doucement afin de visualiser le col utérin.
4. À l'aide de la spatule ou de la brosse, le professionnel prélève des cellules :
    - Au niveau de la zone de transformation du col (jonction squamo-cylindrique), siège fréquent des anomalies précancéreuses.
    - Parfois au niveau du canal endocervical pour compléter l'échantillon.
5. Les cellules sont immédiatement fixées (frottis conventionnel) ou transférées dans un milieu liquide.

6. L’échantillon est envoyé au laboratoire de cytologie pour analyse microscopique.

Indications

- Dépistage systématique du cancer du col de l’utérus, selon les recommandations nationales (généralement tous les 3 à 5 ans selon l’âge et la technique utilisée).
- Suivi post-traitement d’une lésion cervicale.
- Surveillance en cas de facteurs de risque (immunodépression, antécédent de CIN).

Avantages et limites

- **Avantages** : examen simple, peu invasif, permettant un dépistage précoce et une réduction significative de la mortalité liée au cancer du col.
- **Limites** : sensibilité imparfaite, nécessitant parfois des examens répétés ou complétés par un test HPV ; résultats dépendant de la qualité du prélèvement et de la fixation.

Précautions

- Informer la patiente sur l’objectif et la procédure, afin de réduire l’anxiété.
- Éviter toute contamination par des sécrétions, lubrifiants ou sang.

- S’assurer du bon étiquetage et de la transmission rapide de l’échantillon.

Interprétation des résultats

- **Résultat normal** : absence d’anomalie cytologique.
- **ASC-US** (*atypical squamous cells of undetermined significance*) : anomalies légères nécessitant souvent un contrôle ou un test HPV.
- **LSIL** (*low-grade squamous intraepithelial lesion*) : lésion intraépithéliale de bas grade, souvent liée à une infection transitoire à HPV.
- **HSIL** (*high-grade squamous intraepithelial lesion*) : lésion de haut grade, nécessitant une prise en charge rapide.
- **Carcinome invasif** : diagnostic suspecté à confirmer par biopsie.

❶❻❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

2.3.4 Prélèvements cutanés et mycologiques

Les **prélèvements cutanés** et **mycologiques** sont réalisés pour identifier les agents pathogènes responsables d'infections de la peau, des phanères (ongles, cheveux, poils) ou des muqueuses superficielles. Ces examens visent principalement à confirmer une infection fongique (dermatophytie, candidose, pityriasis versicolor), mais peuvent aussi détecter certaines bactéries ou parasites cutanés.

Ils constituent une étape clé pour établir un diagnostic précis et orienter le traitement, notamment lorsque les lésions sont atypiques ou résistantes aux traitements empiriques.

Objectifs de l'examen

- Identifier l'agent fongique responsable (dermatophytes, levures, moisissures).
- Confirmer ou infirmer le diagnostic d'infection cutanée suspectée cliniquement.
- Adapter le traitement antifongique ou antibiotique selon la sensibilité de l'agent identifié.
- Dépister une infection contagieuse dans un contexte familial, scolaire ou professionnel.

Matériel utilisé

- **Scalpel ou lame stérile** pour gratter les lésions.

- **Ciseaux à ongles ou pince stérile** pour prélever des fragments d'ongle.
- **Peigne fin** ou pince pour extraire des cheveux ou poils infectés.
- **Lames de verre et lamelles** pour examen direct.
- **Milieux de culture fongique** (Sabouraud, Mycosel).
- **Gants et protections individuelles**.

Procédure selon le site de prélèvement

1. Peau

- Choisir la lésion la plus active, souvent en bordure des plaques érythémato-squameuses.
- Désinfecter légèrement avec de l'alcool à 70 % pour éliminer les contaminants de surface.
- Gratter délicatement les squames avec une lame stérile.
- Placer les squames sur une lame pour examen direct au microscope (avec ou sans préparation au KOH) et dans un pot stérile pour culture.

2. Ongles

- Nettoyer la surface de l'ongle.
- Prélever des fragments de la zone atteinte (bord libre et couche profonde).

- Déposer une partie de l’échantillon pour examen direct et l’autre pour culture.

3. Cheveux / poils

- Identifier les zones de dépilation ou de cheveux cassés.
- Prélever à la pince les cheveux ou poils infectés, ainsi que les squames environnantes.
- Soumettre pour examen direct et culture.

Indications

- Suspicion de dermatophytie (tinea corporis, tinea pedis, tinea unguium).
- Suspicion de candidose cutanée ou des ongles.
- Pityriasis versicolor.
- Lésions cutanées atypiques résistantes aux traitements.
- Diagnostic différentiel avec psoriasis, eczéma ou lupus cutané.

Avantages et limites

- **Avantages** : méthode simple, peu invasive, permet un diagnostic étiologique précis.
- **Limites** : culture longue (1 à 4 semaines), sensibilité dépendante de la qualité du prélèvement, risque de faux négatifs en cas de traitement antifongique récent.

Précautions

- Interrompre tout traitement antifongique topique ou oral au moins 1 à 2 semaines avant le prélèvement.
- Utiliser un matériel stérile et éviter toute contamination.
- Prélever suffisamment de matière pour maximiser la sensibilité des analyses.

Interprétation des résultats

- **Examen direct positif** : visualisation d'hyphes, de spores ou de levures.
- **Culture positive** : identification précise de l'espèce fongique (p. ex. *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*).
- **Résultat négatif** : ne permet pas toujours d'exclure une infection ; un nouveau prélèvement peut être indiqué si la suspicion clinique reste forte.

❶❻❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Partie 3 – Imagerie médicale

❶❼❿ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.1 Radiographie

❶❼❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.1.1 Principe de la radiographie

La **radiographie** est une technique d'imagerie médicale qui utilise des **rayons X** pour obtenir des images de l'intérieur du corps humain. Elle constitue l'un des examens les plus anciens et les plus couramment pratiqués en médecine diagnostique. Grâce à sa rapidité, son coût relativement faible et sa capacité à visualiser de nombreux tissus, elle demeure un outil incontournable pour l'évaluation initiale de nombreuses affections.

Principe physique

Les rayons X sont des **ondes électromagnétiques** de haute énergie capables de traverser les tissus corporels. Leur absorption dépend de la densité et de la composition de ces tissus :

- Les **structures denses** (os, calcifications) absorbent davantage les rayons X et apparaissent **blanches** ou très claires sur l'image.
- Les **tissus mous** (muscles, organes) absorbent moins et apparaissent en **nuances de gris**.
- Les **gaz** (air dans les poumons, tube digestif) absorbent très peu et apparaissent **noirs**.

Cette différence d'absorption est appelée **contraste radiologique**.

Formation de l’image

1. Un **tube à rayons X** génère un faisceau de rayons dirigé vers la zone à examiner.
2. Les rayons traversent le corps du patient.
3. Une partie des rayons est absorbée par les tissus, l’autre atteint le **récepteur** (film radiographique, capteur numérique ou écran intensificateur).
4. Le récepteur enregistre l’intensité des rayons transmis, produisant une image en deux dimensions.
5. En radiographie numérique, l’image est directement affichée sur un écran et peut être optimisée par traitement informatique.

Utilisations courantes

- Évaluation du système musculosquelettique : fractures, luxations, arthrose, tumeurs osseuses.
- Exploration thoracique : pneumonie, tuberculose, cancer pulmonaire, insuffisance cardiaque.
- Évaluation abdominale : occlusions, calculs, perforations digestives.
- Dépistage dentaire : caries, infections, anomalies de l’alignement.

Avantages

- Examen rapide, disponible dans la plupart des structures de soins.
- Coût modéré par rapport à d'autres techniques d'imagerie.
- Faible inconfort pour le patient.
- Bonne visualisation des structures osseuses et de certaines pathologies pulmonaires.

Limites

- Image bidimensionnelle, ne montrant pas la profondeur ni la totalité des détails.
- Contraste limité pour les tissus mous, nécessitant parfois d'autres techniques (IRM, scanner).
- Exposition aux rayonnements ionisants, bien que généralement faible.

Précautions

- Limiter l'exposition aux rayons X, en particulier chez les enfants et les femmes enceintes.
- Utiliser une protection au plomb pour les organes sensibles (thyroïde, organes génitaux).
- Vérifier la justification de l'examen selon le principe **ALARA** (*As Low As Reasonably Achievable*), qui vise à réduire l'irradiation au minimum nécessaire.

3.1.2 Indications courantes

La radiographie est indiquée dans de nombreuses situations cliniques en raison de sa rapidité, de son accessibilité et de sa capacité à fournir des informations diagnostiques utiles. Elle permet d'évaluer à la fois les **structures osseuses** et certaines **structures des tissus mous**, en particulier lorsqu'elles présentent des contrastes suffisants.

1. Pathologies musculosquelettiques

- **Fractures et fissures osseuses** : confirmation d'une fracture suspectée après un traumatisme, suivi de consolidation.
- **Luxations et subluxations** : évaluation de la position articulaire.
- **Maladies dégénératives** : arthrose, ostéoporose, spondylose.
- **Tumeurs osseuses** : identification d'anomalies structurelles (lésions lytique ou condensantes).
- **Infections osseuses** : ostéomyélite, arthrite septique.

2. Pathologies thoraciques

- **Infections pulmonaires** : pneumonie, tuberculose.
- **Maladies chroniques** : bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), emphysème.

- **Pathologies cardiaques** : cardiomégalie, signes d'insuffisance cardiaque.
- **Tumeurs pulmonaires** : dépistage ou suivi.
- **Anomalies pleurales** : épanchement pleural, pneumothorax.

3. Pathologies abdominales

- **Occlusions intestinales** : visualisation de niveaux hydro-aériques.
- **Perforations digestives** : présence d'air libre sous le diaphragme.
- **Calculs** : certains calculs rénaux ou biliaires radio-opaques.
- **Suivi post-chirurgical** : vérification de matériel médical (prothèses, sondes, drains).

4. Pathologies dentaires et maxillo-faciales

- **Caries** et lésions pulpaires.
- **Infections** : abcès dentaires.
- **Traumatismes** : fractures mandibulaires ou maxillaires.
- **Évaluation orthodontique** : alignement et position des dents.

5. Situations particulières

- **Contrôle d’objets étrangers** : ingestion ou inhalation accidentelle.
- **Bilan préopératoire** dans certaines chirurgies.
- **Suivi d’appareillages médicaux** : position de sondes, cathéters ou stimulateurs cardiaques.

Principes de justification

Avant de prescrire une radiographie, il est recommandé de s’assurer que :

- L’examen est **indiqué** pour la pathologie suspectée.
- Les résultats attendus **influenceront la prise en charge**.
- Les bénéfices attendus **dépassent les risques** liés à l’exposition aux rayonnements ionisants.

❶❽❿ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.1.3 Sécurité et contre-indications

La radiographie est une technique d'imagerie largement utilisée en pratique médicale. Bien qu'elle soit généralement sûre, elle implique une **exposition aux rayonnements ionisants**, ce qui impose le respect de principes de radioprotection pour limiter les risques, en particulier chez les populations sensibles.

Principes de radioprotection

- **Principe ALARA** (*As Low As Reasonably Achievable*) : l'exposition doit être maintenue au niveau le plus bas possible tout en obtenant les informations diagnostiques nécessaires.
- **Justification** : chaque radiographie doit être médicalement justifiée en tenant compte des bénéfices et des risques.
- **Optimisation** : utilisation de paramètres techniques minimisant la dose délivrée sans compromettre la qualité de l'image.
- **Limitation** : respect des limites de dose annuelles pour les patients soumis à des examens répétés et pour le personnel exposé.

Risques liés aux rayonnements

- **Effets déterministes** : rares en imagerie diagnostique car les doses sont faibles, mais possibles en cas

d’expositions très élevées (brûlures cutanées, lésions tissulaires).

- **Effets stochastiques** : augmentation du risque de cancer à long terme, proportionnelle à la dose cumulée et à la radiosensibilité des tissus.
- **Populations vulnérables** : enfants, adolescents et femmes enceintes présentent une sensibilité accrue aux rayonnements.

Contre-indications absolues

Il n’existe **pas de contre-indication absolue** à la radiographie lorsque l’examen est indispensable au diagnostic. Cependant, l’indication doit être fortement pesée dans certaines situations.

Contre-indications relatives et précautions

1. **Grossesse**
    - Éviter la radiographie abdominale ou pelvienne sauf urgence vitale.
    - Utiliser des alternatives non irradiantes (échographie, IRM) lorsque possible.
    - Si l’examen est indispensable, employer des protections abdominales en plomb et réduire la dose au minimum.
2. **Exposition répétée**

- Limiter les examens redondants, surtout chez les patients atteints de maladies chroniques nécessitant un suivi radiologique régulier.
- Vérifier l'historique d'imagerie pour éviter les répétitions inutiles.

3. **Incapacité à coopérer**
    - Les patients incapables de maintenir la position requise (enfants, personnes âgées désorientées, patients agités) peuvent nécessiter une contention douce ou une sédation légère, avec surveillance accrue.

Mesures de protection

- **Pour le patient** : tabliers et protège-thyroïdes en plomb pour couvrir les organes non examinés.
- **Pour le personnel** : éloignement de la source, utilisation d'écrans plombés, dosimètres pour le suivi de l'exposition.
- **Pour l'environnement** : salles plombées et appareils conformes aux normes de sécurité radiologique.

3.2 Échographie

❶❽❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.2.1 Échographie abdominale

L'échographie abdominale est une technique d'imagerie médicale utilisant les **ultrasons** pour explorer les organes et structures de la cavité abdominale. Elle est non invasive, indolore, sans rayonnements ionisants et généralement bien tolérée par tous les patients, y compris les femmes enceintes et les enfants.

Principe

- Utilise une **sonde émettrice-réceptrice** d'ultrasons (généralement entre 2 et 5 MHz pour l'abdomen) placée sur la peau après application d'un gel conducteur.
- Les ondes ultrasonores se réfléchissent différemment selon la nature des tissus (liquides, solides, gaz) et sont transformées en images en temps réel.
- Permet une **exploration dynamique** : observation des mouvements (flux sanguins, péristaltisme intestinal, respiration).

Indications courantes

1. **Foie et voies biliaires**
    - Détection de masses hépatiques (tumeurs bénignes ou malignes).
    - Recherche de stéatose hépatique.

- Dépistage de calculs dans la vésicule biliaire (lithiase) ou le cholédoque.
- Surveillance des maladies chroniques (cirrhose).

2. **Pancréas**
    - Évaluation en cas de pancréatite aiguë ou chronique.
    - Détection de masses pancréatiques.
3. **Rate**
    - Mesure de la taille (splénomégalie).
    - Recherche de lésions traumatiques ou tumorales.
4. **Reins et voies urinaires**
    - Détection de calculs, kystes, tumeurs ou dilatation des cavités (hydronéphrose).
    - Évaluation des infections urinaires récidivantes.
5. **Aorte abdominale**
    - Dépistage et suivi d'anévrysmes.
    - Surveillance post-chirurgicale.
6. **Organes pelviens (chez l'homme)**
    - Vessie, prostate (par voie sus-pubienne).
    - Recherche de rétention urinaire.
7. **Autres indications**

- Recherche de liquide libre intra-abdominal (ascite, hémopéritoine).
- Bilan après traumatisme abdominal.
- Guidage de ponctions ou biopsies.

Préparation du patient

- **Jeûne** de 4 à 6 heures recommandé pour limiter les gaz intestinaux et améliorer la visualisation des organes.
- Hydratation possible sauf si contre-indiquée.
- Remplissage vésical nécessaire pour l'exploration pelvienne par voie abdominale.

Avantages

- Non irradiant.
- Accessible et relativement peu coûteux.
- Examen rapide et répétable.
- Évaluation dynamique en temps réel.

Limites

- Dépend fortement de l'expérience de l'opérateur.
- Qualité réduite en cas d'obésité ou de présence importante de gaz intestinaux.
- Certaines structures profondes ou masquées peuvent être difficilement visualisables.

Sécurité

- Aucun effet nocif connu aux doses utilisées en imagerie diagnostique.
- Application des principes de prudence en obstétrique : utiliser la puissance la plus faible compatible avec le diagnostic.

❶❾❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.2.2 Échographie pelvienne

L'échographie pelvienne est une technique d'imagerie par ultrasons utilisée pour examiner les organes situés dans la région pelvienne. Elle est indiquée aussi bien chez la femme que chez l'homme, avec des modalités d'exploration différentes selon le sexe et la voie d'examen choisie.

Voies d'exploration

1. **Voie sus-pubienne (transabdominale)**
    - Sonde posée sur la paroi abdominale, juste au-dessus du pubis.
    - Utilisée pour un examen global, notamment lorsque la voie endocavitaire est contre-indiquée ou refusée.
    - Requiert un **remplissage vésical** pour servir de fenêtre acoustique.
2. **Voie endovaginale (transvaginale)** – chez la femme
    - Sonde fine insérée dans le vagin après consentement éclairé.
    - Permet une résolution plus fine et l'exploration rapprochée de l'utérus, des ovaires et des structures annexielles.
    - Réalisée vessie vide.

3. **Voie endorectale** – chez l'homme ou exceptionnellement chez la femme
    - Sonde introduite dans le rectum.
    - Exploration détaillée de la prostate, des vésicules séminales et du plancher pelvien.

Indications chez la femme

- **Gynécologie** :
    - Bilan de douleurs pelviennes, de saignements anormaux ou de masses palpables.
    - Surveillance de fibromes utérins.
    - Détection de kystes ou de tumeurs ovariennes.
    - Évaluation de malformations utérines.
    - Suivi de stimulations ovariennes en procréation médicalement assistée (PMA).
- **Obstétrique précoce** :
    - Datation de grossesse.
    - Détection précoce de grossesse extra-utérine.
    - Vérification de la vitalité embryonnaire.

Indications chez l'homme

- Exploration de la prostate et des vésicules séminales.

- Recherche de tumeurs pelviennes ou de masses suspectes.
- Bilan d'infertilité masculine (volume prostatique, anomalies des canaux déférents).
- Diagnostic de rétention ou d'obstruction urinaire basse.

Préparation du patient

- **Voie sus-pubienne** : vessie pleine (boire 500–750 ml d'eau 1 heure avant).
- **Voie endovaginale ou endorectale** : vessie vide ; parfois lavement rectal recommandé pour optimiser la qualité d'image.

Avantages

- Examen non irradiant et généralement indolore.
- Accessibilité élevée et coût modéré.
- Possibilité d'exploration en temps réel et de guidage pour gestes (ponctions, biopsies).

Limites

- Dépend fortement de l'opérateur.
- Certaines lésions profondes ou de petite taille peuvent passer inaperçues.
- Difficultés en cas d'obésité ou de météorisme important.

Sécurité et contre-indications

- Aucun effet nocif avéré aux intensités utilisées en imagerie diagnostique.
- **Contre-indications relatives** :
    - Voie endovaginale : refus de la patiente, hémorragie abondante, suspicion de rupture prématurée des membranes en cours de grossesse.
    - Voie endorectale : douleurs intenses, infection rectale ou fissure anale.

❶❾❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.2.3 Échographie obstétricale

L'échographie obstétricale est un examen clé du suivi de grossesse. Elle utilise les ultrasons pour visualiser le fœtus, le placenta, le liquide amniotique et les structures maternelles associées, sans recours aux rayonnements ionisants.
Elle permet à la fois le **dépistage**, le **diagnostic** et le **suivi** des conditions materno-fœtales, tout en offrant aux parents une première visualisation de leur enfant.

Types d'échographies obstétricales

1. **Échographie de datation** *(1er trimestre)*
    - Réalisée en général entre 6 et 11 semaines d'aménorrhée (SA).
    - Objectifs : confirmer la grossesse, préciser sa localisation (intra-utérine ou extra-utérine), déterminer l'âge gestationnel, vérifier la vitalité embryonnaire (activité cardiaque).
    - Évaluation précoce des grossesses multiples.
2. **Échographie du 1er trimestre (échographie de dépistage)**
    - Vers 11–13+6 SA.
    - Mesure de la clarté nucale (dépistage de trisomies).

- Vérification de la morphologie embryonnaire initiale.

3. **Échographie morphologique du 2e trimestre**
    - En général à 22 SA (± 1 semaine).
    - Analyse détaillée de la morphologie fœtale (cerveau, cœur, squelette, organes internes).
    - Dépistage des malformations et évaluation de la croissance.
    - Localisation placentaire et évaluation du liquide amniotique.
4. **Échographie du 3e trimestre**
    - Entre 32 et 34 SA.
    - Surveillance de la croissance et du bien-être fœtal.
    - Recherche de retard de croissance intra-utérin (RCIU) ou d'anomalies tardives.
    - Vérification de la présentation fœtale.

Techniques et voies d'exploration

- **Voie abdominale** : standard pour toutes les étapes de la grossesse, avec gel appliqué sur l'abdomen.

- **Voie endovaginale** : utile en début de grossesse ou pour évaluer le col utérin en cas de menace d'accouchement prématuré.
- **Doppler obstétrical** : analyse du flux sanguin dans les artères utérines, ombilicales et cérébrales fœtales.

Indications spécifiques

- Confirmation et datation de grossesse.
- Dépistage d'anomalies morphologiques.
- Surveillance des grossesses à risque (hypertension, diabète gestationnel, antécédents obstétricaux).
- Évaluation du liquide amniotique (hydramnios, oligoamnios).
- Contrôle de la croissance fœtale.
- Surveillance en cas de pathologie placentaire (placenta prævia, anomalies d'insertion).

Préparation de la patiente

- **Début de grossesse** : vessie modérément pleine pour améliorer la fenêtre acoustique.
- **Grossesse avancée** : préparation non nécessaire, sauf demande spécifique.

Avantages

- Non irradiant, indolore et répétable.

- Permet un diagnostic précoce de nombreuses anomalies.
- Rassurant pour les parents tout en étant médicalement utile.

Limites

- Dépend de la position fœtale et de la corpulence maternelle.
- Certaines anomalies peuvent être difficiles à détecter précocement.
- Nécessite un opérateur expérimenté.

Sécurité

- Aucun effet nocif avéré aux doses diagnostiques.
- Application stricte du principe **ALARA** (*As Low As Reasonably Achievable*) pour limiter l'exposition énergétique, surtout lors de l'utilisation du Doppler au 1er trimestre.

❷❶❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.2.4 Échocardiographie

L'échocardiographie est un examen d'imagerie non invasif qui utilise les ultrasons pour visualiser en temps réel les structures internes du cœur. Cet outil diagnostique est devenu incontournable en cardiologie pour évaluer la morphologie cardiaque, la fonction des cavités, la contractilité myocardique ainsi que le fonctionnement des valves. Il permet de détecter un large éventail de pathologies cardiaques, allant de simples anomalies fonctionnelles à des maladies structurelles graves.

Principe de l'échocardiographie

L'échocardiographie repose sur l'émission d'ondes ultrasonores par une sonde placée sur la poitrine (échocardiographie transthoracique) ou introduite dans l'œsophage (échocardiographie transœsophagienne). Ces ondes traversent les tissus, sont réfléchies par les structures internes du cœur, puis captées par la même sonde. Le signal est transformé en image grâce à un traitement informatique rapide, permettant une visualisation dynamique des mouvements cardiaques.

Il existe plusieurs modalités d'échocardiographie :

- **Échocardiographie bidimensionnelle (2D)** : visualisation anatomique en coupe du cœur.
- **Doppler pulsé et Doppler couleur** : permet d'évaluer les flux sanguins intracardiaques et les gradients de pression.

- **Échocardiographie 3D** : offre une reconstitution volumique des structures cardiaques, utile en pré-opératoire.
- **Strain imaging** : mesure la déformation du myocarde pour détecter précocement une dysfonction sous-clinique.

Indications principales

L'échocardiographie est indiquée dans de nombreuses situations cliniques. Elle permet notamment de :

- Rechercher une insuffisance cardiaque et en évaluer la sévérité.
- Diagnostiquer une valvulopathie (rétrécissement ou fuite d'une valve).
- Identifier une cardiomyopathie (hypertrophique, dilatée, restrictive).
- Détecter des masses intracardiaques (thrombus, végétations infectieuses, tumeurs).
- Rechercher des signes de péricardite ou d'épanchement péricardique.
- Suivre l'évolution d'une pathologie cardiaque déjà connue.
- Évaluer la fonction ventriculaire gauche après un infarctus du myocarde.

- Rechercher une origine cardiaque à un accident vasculaire cérébral (AVC d'origine embolique).

Déroulement de l'examen

Dans la majorité des cas, l'échocardiographie est transthoracique, indolore et réalisée en ambulatoire. Le patient est allongé sur le côté gauche. Le professionnel applique un gel conducteur sur la poitrine pour améliorer le contact avec la sonde. L'examen dure entre 20 et 45 minutes, selon la complexité du cas.

Si la qualité des images est insuffisante ou si une analyse plus fine est requise (par exemple, en cas d'endocardite infectieuse suspectée), une échocardiographie transœsophagienne peut être prescrite. Elle nécessite un jeûne préalable, une sédation légère, et l'introduction d'une sonde par voie buccale dans l'œsophage.

Dans certains cas, on peut recourir à une **échocardiographie de stress**, au cours de laquelle le cœur est stimulé par de l'exercice physique ou par des médicaments (dobutamine) pour évaluer sa réponse à l'effort.

Avantages et limites

L'échocardiographie est un examen sûr, sans exposition aux rayonnements ionisants, non invasif et relativement peu coûteux. Elle fournit une quantité importante d'informations diagnostiques en temps réel. Toutefois, elle présente certaines limites :

- La qualité des images dépend de la morphologie du patient (obésité, emphysème).
- L'interprétation nécessite une grande expertise.
- Certaines structures peuvent être mal visualisées (apex ventriculaire, oreillette gauche).

En complément, d'autres examens peuvent être nécessaires, comme l'IRM cardiaque ou la scintigraphie myocardique.

Enjeux diagnostiques et thérapeutiques

L'échocardiographie occupe une place centrale dans la stratégie diagnostique des maladies cardiovasculaires. Elle guide de nombreuses décisions thérapeutiques : indication d'une chirurgie valvulaire, choix du traitement médical en cas d'insuffisance cardiaque, évaluation préopératoire avant une intervention non cardiaque chez un patient à risque, etc.

Dans un contexte d'urgence, comme une douleur thoracique aiguë, elle permet de suspecter une dissection aortique, un tamponnade péricardique, ou une embolie pulmonaire massive.

L'intégration de l'échocardiographie au lit du patient, grâce aux échographes portables (point-of-care ultrasound ou POCUS), étend son utilisation aux services d'urgences, de réanimation et de médecine générale, offrant une aide précieuse au diagnostic rapide et à la prise en charge initiale.

LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS - ❷❶❾

❷❶❿ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.2.5 Échographie des parties molles

L'échographie des parties molles est une modalité d'imagerie médicale utilisée pour visualiser les tissus superficiels non osseux, tels que les muscles, les tendons, les ligaments, les nerfs périphériques, les ganglions, les masses sous-cutanées, ainsi que les espaces graisseux et les collections liquides. Grâce à son excellente résolution spatiale pour les structures superficielles, cet examen est particulièrement utile en médecine générale, en rhumatologie, en chirurgie, en médecine du sport, ainsi qu'en dermatologie et en pédiatrie.

Principes techniques

L'échographie des parties molles repose sur les mêmes principes physiques que les autres échographies : l'émission d'ondes ultrasonores par une sonde à haute fréquence (généralement entre 7,5 et 20 MHz) qui sont réfléchies par les tissus selon leur densité et leur composition. Ces ondes de retour sont captées par la sonde puis transformées en images dynamiques par le système informatique de l'appareil.

Le choix de la fréquence est essentiel : plus la fréquence est élevée, meilleure est la résolution, mais plus faible est la profondeur de pénétration. Ainsi, pour l'exploration des structures très superficielles (derme, tissu sous-cutané), une fréquence de 15 à 20 MHz peut être utilisée, tandis que l'évaluation des masses musculaires profondes nécessitera des fréquences plus basses.

Indications cliniques

L'échographie des parties molles est indiquée dans de très nombreuses situations cliniques. Elle peut répondre à des questions diagnostiques simples ou guider des gestes thérapeutiques.

1. Exploration de masses superficielles :

L'échographie permet de différencier les masses solides (lipome, fibrome, kyste épidermique) des masses liquidiennes (kystes, abcès, séromes). Elle aide à distinguer les lésions bénignes des anomalies suspectes qui nécessitent une biopsie ou une exérèse chirurgicale.

2. Infections et collections :

En cas de suspicion d'abcès, de cellulite ou de phlegmon, l'échographie identifie les zones de collection purulente, délimite les foyers inflammatoires et guide le drainage. Elle est particulièrement utile chez les patients immunodéprimés ou diabétiques chez qui les signes cliniques peuvent être peu spécifiques.

3. Pathologies musculaires et tendineuses :

L'échographie permet d'évaluer les lésions musculaires (élongations, déchirures, hématomes), les ruptures tendineuses (Achille, sus-épineux, biceps), les tendinopathies chroniques et les calcifications. Elle joue un rôle central dans la médecine du sport.

4. Pathologies nerveuses périphériques :

Les nerfs périphériques peuvent être visualisés à l'échographie, notamment pour diagnostiquer un syndrome du canal carpien, un nerf coincé ou une compression post-traumatique. Elle peut également guider des infiltrations sous contrôle visuel.

5. Ganglions et structures lymphatiques :

L'échographie permet l'identification et la caractérisation des adénopathies superficielles. Les ganglions bénins ont une morphologie régulière et une structure homogène, alors que les ganglions suspects peuvent présenter une perte du hile graisseux, une hypervascularisation anarchique ou des contours irréguliers.

6. Suivi post-opératoire ou post-traumatique :

Elle permet de surveiller la résorption d'un hématome, la cicatrisation d'une plaie chirurgicale, l'intégrité d'une prothèse sous-cutanée, ou la récidive d'un lipome après exérèse.

7. Exploration des hernies :

L'échographie est un outil précieux pour visualiser une hernie inguinale ou crurale, en particulier lorsqu'elle est intermittente ou difficile à mettre en évidence à l'examen clinique.

Déroulement de l'examen

L'examen est généralement effectué en position allongée ou assise, selon la région explorée. Un gel conducteur est appliqué sur la peau afin d'optimiser la transmission des ondes ultrasonores. La durée est variable, de 10 à 30 minutes en moyenne, selon la complexité des lésions recherchées.

Le radiologue peut demander au patient de mobiliser une articulation ou de contracter un muscle pour affiner l'analyse dynamique des structures. En cas de doute, un repérage précis peut être effectué pour guider une biopsie ou une ponction sous contrôle échographique.

Avantages et limites

L'échographie des parties molles présente de nombreux avantages :

- Elle est **non invasive**, **indolore** et **sans irradiation**.
- Elle offre une **imagerie en temps réel**, utile pour l'analyse dynamique.
- Elle peut être **répétée à volonté** sans danger.
- Elle est **transportable** et réalisable au lit du patient.

Cependant, elle dépend fortement de l'opérateur (effet « opérateur-dépendant ») et peut être limitée par l'habitus du patient, la profondeur des structures ou la présence de gaz (par exemple en région abdominale ou périanale). L'échographie ne remplace donc pas une IRM ou un scanner lorsque ces modalités offrent une meilleure caractérisation des lésions profondes ou complexes.

Utilisation en pédiatrie et dermatologie

Chez l'enfant, l'échographie des parties molles est souvent le premier examen prescrit pour l'exploration d'un nodule, d'un gonflement articulaire ou d'un hématome. Sa simplicité et sa

sécurité en font un outil de choix dans les contextes pédiatriques.

En dermatologie, elle est utilisée pour évaluer la profondeur d'un mélanome, détecter une infiltration sous-cutanée ou surveiller l'évolution d'une lésion inflammatoire (kyste sébacé, furoncle).

Place de l'échoguidage

Un des apports les plus importants de l'échographie des parties molles réside dans son rôle **d'échoguidage**. De nombreuses procédures sont aujourd'hui réalisées sous contrôle échographique direct : infiltrations articulaires, ponctions de kystes, drainages d'abcès, biopsies ganglionnaires ou tumorales. Cela améliore la précision du geste, réduit les complications et augmente les taux de réussite diagnostique.

❷❶❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.3 Scanner (TDM / CT-Scan)

Le scanner, également appelé tomodensitométrie (TDM) ou CT-scan (pour *Computed Tomography*), est une technique d'imagerie médicale qui repose sur l'utilisation de rayons X pour obtenir des images en coupe du corps humain. Plus performant que la radiographie conventionnelle, il permet une exploration fine des structures internes en combinant la précision anatomique et la rapidité d'acquisition. Le scanner est aujourd'hui un outil central dans de nombreuses spécialités, tant en contexte diagnostique qu'en urgence ou en suivi thérapeutique.

3.3.1 Principe de fonctionnement

Le scanner repose sur un principe relativement simple mais technologiquement avancé : l'émission de rayons X autour du corps du patient, combinée à un système informatique capable de reconstruire des images tridimensionnelles à partir des données acquises.

a) Acquisition des données

Le patient est allongé sur une table motorisée, qui se déplace progressivement à travers un large anneau appelé **gantry**. À l'intérieur de ce cercle, un tube à rayons X tourne à grande vitesse autour du patient, pendant qu'un système de **détecteurs** capte les rayons ayant traversé les tissus.

Chaque rotation du tube permet de capturer une série d'images en coupe (slices), souvent de quelques millimètres d'épaisseur. Ces images représentent la densité des tissus traversés, traduite en niveaux de gris.

Le mouvement hélicoïdal du système (scanner spiralé) permet une acquisition continue et rapide, réduisant les artefacts de mouvement et améliorant la qualité des reconstructions.

b) Reconstruction des images

Les données brutes recueillies par les détecteurs sont ensuite traitées par un ordinateur selon des algorithmes complexes. Ceux-ci permettent de reconstituer des images :

- **Axiales** (transversales),

- **Sagittales** (de profil),
- **Coronales** (de face),
- et même des reconstructions **volumétriques 3D**.

Chaque pixel de l'image est attribué à une **valeur d'atténuation** exprimée en **unités Hounsfield (UH)**, qui indique la capacité d'un tissu à atténuer les rayons X :

- L'air : -1000 UH,
- La graisse : -100 à -50 UH,
- L'eau : 0 UH,
- Les tissus mous : entre +30 et +70 UH,
- L'os : +500 à +1000 UH.

Cette échelle permet de distinguer les structures entre elles et de détecter des anomalies (masses, hémorragies, calcifications, etc.).

c) Produits de contraste

Dans de nombreux cas, un **produit de contraste iodé** est injecté par voie intraveineuse pendant l'examen. Ce produit accentue la différence de densité entre les tissus, en particulier pour :

- Visualiser les vaisseaux (angioscanner),
- Rehausser certaines lésions (tumeurs, infections),

- Différencier des structures proches (foie, pancréas, reins…).

Il existe également des contrastes oraux (utilisés en imagerie abdominale), voire rectaux dans certains protocoles.

Toutefois, l'utilisation du contraste nécessite une évaluation préalable de la fonction rénale (créatinine), en raison du risque de **néphropathie induite par contraste**.

d) Évolution technologique

Les scanners de première génération réalisaient une seule coupe à la fois, avec un temps d'examen long. Aujourd'hui, les appareils modernes sont dits **multibarrettes** (64, 128, 256 voire 640 détecteurs), permettant de balayer le corps entier en quelques secondes.

Les innovations récentes incluent :

- La **double énergie**, qui permet d'obtenir des images selon deux niveaux d'énergie des rayons X, améliorant la caractérisation tissulaire.
- Le **scanner spectral** ou **à comptage photonique**, qui offre une meilleure résolution et réduit les doses de rayonnement.
- Des logiciels de **réduction de dose** intégrés, rendant l'examen plus sûr.

e) Comparaison avec d’autres techniques

Par rapport à la radiographie conventionnelle, le scanner offre une **résolution spatiale bien supérieure** et permet une analyse fine des organes internes, en trois dimensions. Comparé à l’IRM, il est généralement plus rapide, mieux adapté aux structures osseuses et aux situations d’urgence, mais expose à des rayons ionisants.

❷❷❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

3.3.2 Avec ou sans produit de contraste

L'utilisation ou non d'un produit de contraste lors d'un examen scanner dépend de la question clinique posée, des organes étudiés, des pathologies suspectées, ainsi que des contre-indications éventuelles chez le patient. Le produit de contraste, le plus souvent à base d'iode, joue un rôle essentiel pour améliorer la différenciation entre les tissus et détecter certaines anomalies invisibles sur des coupes natives (sans contraste). Cependant, dans certains cas, le scanner sans injection suffit amplement à répondre aux besoins diagnostiques.

a) Scanner sans produit de contraste (scanner "sans injection")

Un **scanner sans injection** repose uniquement sur l'analyse des densités naturelles des tissus. Il est particulièrement utile dans des contextes précis où l'injection de produit de contraste n'apporterait pas de bénéfice significatif.

Indications principales d'un scanner sans injection :

- **Recherche de calculs urinaires** : les calculs (lithiases) apparaissent très hyperdenses sur un scanner sans injection, et le contraste pourrait masquer leur présence.
- **Traumatisme crânien** : pour visualiser un saignement intracrânien aigu (hémorragie cérébrale), des fractures ou un œdème.
- **Bilan initial d'AVC** : pour éliminer une hémorragie cérébrale avant la thrombolyse.

- **Scanner des sinus** : pour évaluer une sinusite ou une pathologie osseuse.
- **Bilan osseux ou recherche de fracture** : en particulier au niveau du rachis ou du bassin.
- **Évaluation de certaines pathologies pulmonaires** : comme la détection d'un nodule ou d'une lésion parenchymateuse.
- **Patients allergiques à l'iode ou insuffisants rénaux sévères** : lorsque l'injection présente un risque important.

Avantages du scanner sans contraste :

- Rapidité d'exécution.
- Moins de contre-indications.
- Moins de préparation pour le patient.
- Moins de risques d'effets indésirables.

Cependant, l'absence de rehaussement empêche parfois de détecter certaines lésions vasculaires, infectieuses ou tumorales.

b) Scanner avec produit de contraste iodé

Le **scanner avec injection intraveineuse de produit de contraste iodé** permet de visualiser la vascularisation des organes et de mettre en évidence des anomalies difficilement visibles sur les coupes natives.

Principaux domaines d'utilisation du contraste :

- **Pathologies vasculaires** : anévrismes, dissections aortiques, thromboses, embolies pulmonaires (angioscanner).
- **Détection et caractérisation des tumeurs** : le rehaussement permet de distinguer les tissus tumoraux des tissus sains, de repérer des métastases, ou d'évaluer une réponse au traitement.
- **Bilan infectieux ou inflammatoire** : abcès, collections, infections profondes.
- **Imagerie abdominale** : foie, pancréas, reins, rate et tube digestif sont mieux visualisés avec contraste.
- **Évaluation de l'appareil urogénital** : pour analyser les masses rénales ou les anomalies vasculaires pelviennes.
- **Exploration thoracique et médiastinale** : pour identifier les adénopathies, masses médiastinales ou lésions vasculaires.

Le produit de contraste est injecté par voie intraveineuse à l'aide d'un injecteur automatique qui contrôle le débit et le volume, selon le type d'examen. Le scanner peut être réalisé à différents temps de circulation du produit (temps artériel, portal, tardif) pour analyser les phases de rehaussement des tissus.

Des **produits de contraste oraux** peuvent être utilisés, notamment pour opacifier le tube digestif (examen abdomino-pelvien) et éviter les confusions avec les structures liquides.

c) Contre-indications et précautions

L'utilisation de produit de contraste iodé n'est pas sans risque. Les principales contre-indications sont :

- **Allergie connue à l'iode** : bien que les réactions allergiques soient rares (<1 %), elles peuvent être graves. Une prémédication (corticoïdes, antihistaminiques) peut être envisagée.
- **Insuffisance rénale** : l'iode peut aggraver une atteinte rénale existante, surtout chez les patients âgés, diabétiques ou déshydratés. La mesure préalable de la créatinine est recommandée.
- **Hyperthyroïdie non contrôlée** : le contraste iodé peut induire une crise thyrotoxique.

Des alternatives peuvent être proposées, comme le **scanner sans injection**, ou l'usage d'autres modalités (IRM ou échographie). En cas de nécessité vitale, l'injection peut être maintenue sous surveillance étroite.

d) Choix du protocole selon la clinique

Le choix entre un scanner avec ou sans contraste n'est pas standardisé, mais adapté au **contexte clinique** :

Situation clinique	Scanner avec contraste	Scanner sans contraste
Suspicion de tumeur abdominale	Oui	Non
Traumatisme crânien	Non	Oui
Embolie pulmonaire	Oui (angioscanner)	Non
Lithiase urinaire	Non	Oui
Douleur abdominale d’origine incertaine	Oui (si bilan complet)	Parfois (si suspicion de calcul)
Suivi de kyste bénin connu	Non	Oui

Une concertation entre le médecin prescripteur et le radiologue est souvent utile pour ajuster le protocole à la situation du patient.

3.3.3 Applications cliniques principales

Le scanner, ou tomodensitométrie (TDM), est devenu une pierre angulaire de l'imagerie médicale moderne. Sa rapidité, sa résolution élevée et sa capacité à produire des images tridimensionnelles du corps humain en font un outil polyvalent, utilisé dans un très large éventail de situations cliniques. Il intervient aussi bien en **médecine d'urgence** qu'en **médecine spécialisée**, en **oncologie**, en **traumatologie**, en **exploration thoraco-abdominale**, ou en **neurologie**.

a) Urgences médicales et traumatologiques

Le scanner est souvent la modalité d'imagerie de **première intention** dans les situations d'urgence, en raison de sa rapidité et de sa capacité à détecter des lésions vitales.

1. Traumatisme crânien :
Un scanner cérébral sans injection est l'examen de référence en cas de traumatisme crânien pour rechercher une hémorragie intracrânienne (extra-durale, sous-durale, hémorragie cérébrale), un œdème, ou une fracture de la boîte crânienne.

2. Polytraumatisme :
Dans les contextes graves (accidents de la route, chutes), le **scanner corps entier** (body-scan) permet une évaluation rapide des atteintes thoraciques, abdominales, pelviennes, rachidiennes ou vasculaires. Il est souvent réalisé avec injection de produit de contraste.

3. Suspicion d’embolie pulmonaire :
Le **scanner thoracique avec angiographie** (angioscanner) est l’examen de choix pour visualiser les thrombi dans les artères pulmonaires. Il permet aussi d’évaluer le retentissement sur le cœur droit.

4. Douleur abdominale aiguë :
Un scanner abdomino-pelvien permet d’explorer une douleur aiguë d’origine indéterminée (appendicite, colique néphrétique, diverticulite, pancréatite, occlusion intestinale, perforation).

5. AVC (accident vasculaire cérébral) :
Le scanner sans injection élimine une hémorragie cérébrale. L’ajout d’une **angiographie cérébrale** peut détecter une occlusion artérielle aiguë, orientant vers une thrombectomie.

b) Oncologie

Le scanner est un pilier du **diagnostic, du bilan d’extension, du suivi thérapeutique** et de la détection des récidives en cancérologie.

- **Bilan initial** : pour localiser la tumeur primitive, évaluer sa taille, ses contours, ses rapports avec les organes adjacents.
- **Recherche de métastases** : foie, poumons, os, cerveau, ganglions.
- **Évaluation de la réponse aux traitements** (chimiothérapie, radiothérapie, immunothérapie).

- **Guidage des biopsies tumorales** ou des drainages d’abcès ou de collections.
- **Suivi post-thérapeutique** : pour détecter une récidive locale ou à distance.

c) Pneumologie

Le scanner thoracique haute résolution (HRCT) offre une visualisation fine du parenchyme pulmonaire, des voies respiratoires, et de la plèvre.

- **Exploration des nodules pulmonaires** : forme, taille, densité, évolution dans le temps.
- **Fibroses pulmonaires** : typage des atteintes interstitielles.
- **Infections pulmonaires** : pneumonies, abcès, embolies septiques.
- **BPCO, emphysème, bronchectasies** : diagnostic et suivi.
- **Épanchements pleuraux** : recherche de tumeurs pleurales, de lésions infectieuses ou métastatiques.

d) Gastro-entérologie et imagerie abdominale

Le scanner abdomino-pelvien avec injection est une modalité de choix pour explorer le tube digestif et les organes abdominaux.

- **Foie** : dépistage et caractérisation des tumeurs hépatiques (métastases, hémangiomes, carcinomes).
- **Pancréas** : identification des masses pancréatiques, des pancréatites aiguës ou chroniques, des pseudo-kystes.
- **Reins et voies urinaires** : recherche de tumeurs, de lithiases, d'anomalies vasculaires ou obstructives.
- **Colon et rectum** : alternative ou complément à la coloscopie (coloscanner).
- **Pathologies infectieuses ou inflammatoires** : appendicite, diverticulite, abcès intra-abdominaux, maladie de Crohn.

e) Cardiologie

Le scanner cardiaque s'est largement développé avec l'apparition de techniques rapides et précises.

- **Angioscanner coronarien** : pour détecter des sténoses, des plaques d'athérome ou des malformations.
- **Évaluation des cavités cardiaques et de l'aorte thoracique** : dissections, anévrismes.
- **Bilan pré-opératoire** avant chirurgie cardiaque ou valve transcutanée (TAVI).
- **Score calcique** : mesure de la charge en calcium coronarien, utile en prévention.

f) Neurologie

En plus de l'AVC, le scanner cérébral permet d'explorer :

- **Tumeurs intracrâniennes** : volumineuses, hémorragiques ou calcifiées.
- **Hydrocéphalie, atrophie cérébrale** : chez l'enfant ou le sujet âgé.
- **Infections du système nerveux central** : abcès, encéphalites.
- **Pathologies orbitaires ou ORL profondes** : sinus, os de la base du crâne.

g) Rhumatologie et orthopédie

Le scanner permet une visualisation fine de l'os, des articulations et du rachis.

- **Fractures complexes** : bassin, colonne, extrémités articulaires.
- **Bilan pré-opératoire prothétique** : hanche, genou, épaule.
- **Exploration du rachis** : canal lombaire étroit, hernies discales, spondylolisthésis.
- **Tumeurs osseuses** : pour évaluer l'extension ou rechercher des métastases.

3.4 IRM (Imagerie par Résonance Magnétique)

L’imagerie par résonance magnétique, plus connue sous l’acronyme **IRM**, est une technique d’imagerie médicale avancée qui permet d’obtenir des images très détaillées des structures internes du corps humain sans utiliser de rayons X. Elle repose sur des principes physiques complexes, impliquant des champs magnétiques puissants, des ondes radio, et les propriétés de résonance des noyaux d’hydrogène présents dans les tissus biologiques. Depuis son introduction dans les années 1980, l’IRM s’est imposée comme un outil diagnostique majeur, notamment pour l’étude du cerveau, de la moelle épinière, des muscles, des articulations, du foie, du cœur et bien d’autres organes.

3.4.1 Principes de base

a) Un phénomène physique fondé sur l'aimantation

Le principe de l'IRM repose sur le **comportement des noyaux d'hydrogène** (essentiellement ceux des molécules d'eau) lorsqu'ils sont soumis à un champ magnétique intense. Le corps humain étant composé majoritairement d'eau, ces noyaux, appelés **protons**, se comportent comme de minuscules aimants.

En l'absence de champ externe, les protons sont orientés aléatoirement. Lorsqu'on les place dans un champ magnétique puissant (de 1,5 à 3 Tesla, soit 30 000 à 60 000 fois le champ magnétique terrestre), ces protons s'alignent partiellement avec ce champ. C'est cette alignement partiel qui constitue l'état de base nécessaire à l'imagerie.

b) Résonance et relaxation

Une antenne émet ensuite une **onde radiofréquence (RF)** à une fréquence précise, appelée **fréquence de résonance**. Cette onde excite les protons, qui absorbent l'énergie et changent de direction (ce phénomène est appelé **résonance magnétique nucléaire**).

Lorsque l'impulsion RF cesse, les protons reviennent progressivement à leur position initiale en libérant l'énergie qu'ils ont accumulée. Ce retour à l'équilibre se fait selon deux mécanismes :

- **Relaxation longitudinale (T1)** : temps nécessaire aux protons pour retrouver leur alignement avec le champ magnétique.
- **Relaxation transversale (T2)** : temps durant lequel les protons perdent leur synchronisation entre eux.

Ces signaux de relaxation sont captés par des antennes de réception, puis convertis en images par un ordinateur. Les contrastes d'image dépendent de la densité des protons dans les tissus et de leurs temps de relaxation T1 et T2.

c) Champs magnétiques et gradients

Pour localiser précisément le signal dans l'espace, l'IRM utilise non seulement un champ magnétique principal uniforme (B0), mais aussi des **gradients magnétiques**. Ces variations de champ permettent de sélectionner un plan, une coupe, ou un volume d'examen, ainsi que d'obtenir des images dans différentes orientations (axiale, sagittale, coronale, oblique).

En ajustant les paramètres d'acquisition (temps de répétition TR, temps d'écho TE, angle de bascule, etc.), les manipulateurs peuvent accentuer certains contrastes tissulaires (pondération T1, T2, T2*, FLAIR, etc.) et adapter l'examen aux objectifs cliniques.

d) Produits de contraste en IRM

Dans certaines situations, un **produit de contraste à base de gadolinium** est injecté pour améliorer la visualisation des structures vasculaires, des tumeurs ou des zones

❷❹❿ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

inflammatoires. Contrairement à l'iode utilisé en scanner, le gadolinium est faiblement allergène et n'interagit pas avec la fonction thyroïdienne.

Cependant, chez les patients avec une insuffisance rénale sévère, l'utilisation du gadolinium est encadrée en raison du risque rare mais grave de **fibrose systémique néphrogénique**.

e) Absence de rayonnement ionisant

L'un des principaux avantages de l'IRM est qu'elle **n'expose pas le patient aux rayons X**. Cela en fait un examen de choix chez les enfants, les jeunes adultes et pour les suivis répétés. Elle est toutefois contre-indiquée chez les patients porteurs de certains dispositifs métalliques (pace-makers non compatibles, implants cochléaires anciens, éclats métalliques intracorporels, etc.), en raison des interactions potentielles avec le champ magnétique.

f) Durée et bruit

L'examen IRM est relativement long (de 15 à 60 minutes selon les protocoles), et s'effectue dans un espace étroit. L'appareil émet des **bruits mécaniques intenses** dus aux changements de gradients. Un casque ou des bouchons d'oreilles sont systématiquement proposés au patient. Chez les personnes claustrophobes, une prémédication anxiolytique ou l'utilisation d'IRM à champ ouvert peut être envisagée.

3.4.2 IRM cérébrale, rachidienne, musculosquelettique

L'imagerie par résonance magnétique est l'un des examens les plus performants pour explorer le système nerveux central et périphérique, ainsi que les structures musculosquelettiques. Grâce à sa haute résolution spatiale et à la richesse de ses contrastes tissulaires, elle permet d'identifier des lésions parfois invisibles au scanner ou à la radiographie conventionnelle.

a) IRM cérébrale

L'IRM du cerveau est l'indication la plus fréquente de cette modalité. Elle permet de visualiser avec précision les **substances grise et blanche**, les **structures profondes**, les **ventricules**, les **vaisseaux cérébraux**, et les **méninges**. Plusieurs types de séquences sont utilisées, chacune apportant des informations complémentaires :

- **Séquences T1 pondérées** : excellentes pour l'anatomie générale, particulièrement après injection de gadolinium, car les lésions rehaussées (tumeurs, infections, inflammations) apparaissent plus nettes.
- **Séquences T2 et FLAIR** : utiles pour détecter des anomalies du parenchyme cérébral, comme les œdèmes, les glioses, les plaques de sclérose en plaques ou les infarctus anciens.

- **Séquences de diffusion (DWI)** : permettent la détection ultra-précoce des accidents vasculaires ischémiques.
- **Séquences d'angiographie par résonance magnétique (ARM)** : offrent une visualisation non invasive du réseau artériel intracrânien.
- *Séquences T2 ou SWI** : sensibles aux dépôts d'hémosidérine ou aux microhémorragies, fréquentes dans les traumatismes ou l'angiopathie amyloïde.

Les indications courantes incluent : céphalées chroniques, AVC, sclérose en plaques, épilepsie, tumeurs cérébrales, pathologies neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson), et troubles cognitifs.

b) IRM rachidienne

L'IRM est l'examen de référence pour l'étude du **rachis médullaire et des disques intervertébraux**. Elle permet une visualisation directe de la **moelle épinière**, des **racines nerveuses**, des **disques**, des **ligaments**, et du **canal rachidien**, sans exposition aux rayonnements ionisants.

Les séquences les plus utilisées sont :

- **T1 et T2 sagittales et axiales** : pour visualiser la morphologie des vertèbres, des disques, et de la moelle.
- **Séquences STIR (Short TI Inversion Recovery)** : pour détecter les œdèmes osseux ou les atteintes inflammatoires.

- **Séquences après injection de gadolinium** : pour explorer les tumeurs médullaires ou les infections (abcès, spondylodiscite).

Les indications principales comprennent : hernie discale, sténose du canal rachidien, myélopathie, tumeurs intramédullaires ou extramédullaires, traumatisme médullaire, sclérose en plaques, et douleurs radiculaires chroniques.

c) IRM musculosquelettique

L'IRM est particulièrement utile pour examiner les tissus mous du système locomoteur : muscles, tendons, ligaments, cartilages, bourses séreuses, et os spongieux. Contrairement aux radiographies et au scanner, l'IRM permet une **analyse multiplanaire dynamique**, sans injection dans la plupart des cas.

Parmi les localisations les plus fréquentes :

- **Épaules** : recherche de déchirures de la coiffe des rotateurs, tendinopathies, bursites.
- **Genoux** : exploration des ménisques, des ligaments croisés, des cartilages fémoro-tibiaux.
- **Chevilles et poignets** : détection des entorses ligamentaires, lésions ostéochondrales, synovites.
- **Colonne vertébrale** : comme mentionné précédemment, en cas de douleurs persistantes ou de suspicion d'atteinte neurologique.

- **Muscles** : évaluation des lésions traumatiques (claquages, déchirures) ou inflammatoires (myosites).
- **Os** : exploration de lésions tumorales, de foyers infectieux ou d'ostéonécrose.

Dans certaines indications spécifiques (ex : exploration du labrum de la hanche ou de l'épaule), une **arthro-IRM** peut être réalisée, consistant à injecter un produit de contraste directement dans l'articulation avant l'examen. Cela améliore la visualisation des structures intra-articulaires.

3.4.3 Avantages et limitations

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est une modalité diagnostique puissante qui présente de nombreux avantages, mais également certaines limites qui doivent être prises en compte dans la pratique clinique.

a) Avantages de l'IRM

1. **Excellente résolution des tissus mous**
   L'un des atouts majeurs de l'IRM réside dans sa capacité à différencier les tissus mous avec une précision inégalée. Elle surpasse largement le scanner pour l'analyse du cerveau, de la moelle épinière, des muscles, des tendons, des ligaments, des organes pelviens et des tissus articulaires.

2. **Absence de rayonnements ionisants**
   Contrairement au scanner (TDM) et à la radiographie, l'IRM n'émet aucun rayonnement ionisant, ce qui en fait une option privilégiée pour les enfants, les femmes enceintes (au-delà du premier trimestre) et pour le suivi à long terme de certaines pathologies chroniques.

3. **Multitude de séquences et de plans**
   L'IRM permet une imagerie multiplanaire (axiale, sagittale, coronale) sans déplacer le patient. Grâce aux différentes séquences (T1, T2, FLAIR, diffusion, perfusion, spectroscopie, etc.), elle offre des contrastes

variés et une exploration fine de la physiologie et de la pathologie.

4. **Exploration fonctionnelle et vasculaire**
   Certaines applications avancées, comme l'IRM fonctionnelle (IRMf), la spectroscopie par résonance magnétique, ou l'angiographie par résonance magnétique (ARM), permettent d'examiner non seulement l'anatomie mais aussi le fonctionnement du cerveau, le métabolisme cellulaire ou la vascularisation sans recours à la chirurgie ni à l'injection iodée.

5. **Indication préférentielle dans certaines pathologies**
   L'IRM est l'examen de choix pour le diagnostic de nombreuses affections neurologiques (sclérose en plaques, AVC ischémiques précoces, tumeurs cérébrales), musculosquelettiques (ruptures tendineuses, hernies discales), ou gynécologiques (adénomyose, endométriose), entre autres.

b) Limitations de l'IRM

1. **Temps d'examen plus long**
   Une IRM prend généralement entre 20 et 60 minutes, ce qui peut représenter une contrainte pour certains patients, notamment les jeunes enfants, les personnes âgées désorientées ou les patients douloureux ou instables.

2. **Claustrophobie et inconfort**
   La configuration fermée des appareils (IRM tunnel)

peut induire une sensation de claustrophobie. Le bruit important généré par les séquences peut également être désagréable, bien que l'utilisation de bouchons d'oreilles ou de musique puisse en atténuer l'impact.

3. **Contre-indications absolues ou relatives**
   L'IRM est contre-indiquée chez les patients porteurs de certains implants métalliques non compatibles (stimulateurs cardiaques anciens, valves mécaniques non sécurisées, neurostimulateurs, clips d'anévrisme, éclats métalliques intraoculaires). Une évaluation rigoureuse de la compatibilité IRM est toujours nécessaire.

4. **Mouvements du patient**
   La qualité des images IRM est très sensible aux mouvements. Les patients doivent rester immobiles pendant toute la durée de l'examen, ce qui peut être difficile chez les enfants, les personnes agitées ou souffrantes. Dans certains cas, une sédation est nécessaire.

5. **Coût et disponibilité**
   L'IRM est plus coûteuse que la radiographie ou le scanner, tant en termes de matériel que d'exploitation. Les délais d'accès peuvent être longs dans certains centres publics, notamment pour les examens non urgents. De plus, la maintenance de ces équipements exige des compétences techniques spécifiques.

6. **Limites dans l’étude de certains organes**
   L’IRM reste moins performante pour l’étude du tissu pulmonaire (du fait de la faible densité en protons et des artefacts de mouvement respiratoire) et peut être moins informative que le scanner dans certains contextes d’urgence abdominale (péritonite, occlusion intestinale aiguë).

3.5 Médecine nucléaire

3.5.1 Scintigraphie osseuse

La scintigraphie osseuse est une technique d'imagerie fonctionnelle appartenant au domaine de la médecine nucléaire. Elle permet de visualiser le métabolisme osseux dans l'ensemble du squelette, ce qui en fait un outil de choix pour la détection de lésions invisibles ou peu visibles à la radiographie ou au scanner. C'est un examen particulièrement sensible, souvent utilisé en complément d'autres techniques d'imagerie anatomique.

a) Principe de fonctionnement

La scintigraphie repose sur l'injection intraveineuse d'un **traceur radioactif**, le plus souvent du **technétium-99m** (^{99m}Tc) couplé à un agent osseux, généralement le **médronate** (MDP) ou le **hydroxyméthylène diphosphonate** (HDP). Ce complexe se fixe sur les zones de remodelage osseux actif, proportionnellement à l'activité métabolique locale.

Une **gamma-caméra** détecte ensuite les rayonnements gamma émis par le technétium et produit une image des régions où le traceur s'est accumulé. On parle alors de **zones d'hyperfixation** (traduction d'une activité osseuse accrue) ou d'**hypofixation** (réduction de l'activité osseuse, parfois associée à des lésions lytique ou une ischémie).

L'examen comprend trois phases :

- **Phase vasculaire** : acquisition rapide juste après l'injection pour étudier la perfusion.

- **Phase tissulaire ou intermédiaire** : quelques minutes après, pour visualiser l'activité vasculaire locale.
- **Phase osseuse** : 2 à 4 heures après, pour capter l'intégration du traceur dans la matrice osseuse.

b) Indications cliniques principales

1. **Métastases osseuses**
   La scintigraphie est l'un des premiers examens demandés dans le bilan d'extension de certains cancers (prostate, sein, rein, poumon) à la recherche de **métastases ostéocondensantes** ou mixtes. Elle permet une exploration globale du squelette en une seule acquisition.

2. **Douleurs osseuses inexpliquées**
   En cas de douleurs osseuses ou articulaires dont la cause n'est pas évidente à la radiographie ou à l'IRM, la scintigraphie permet d'orienter vers une origine inflammatoire, traumatique ou infectieuse.

3. **Fractures occultes**
   La scintigraphie est utile pour détecter des **fractures de fatigue**, **fractures de stress** ou **fractures non visibles à l'imagerie conventionnelle**, notamment chez les personnes âgées ou les sportifs.

4. **Infections osseuses (ostéomyélite)**
   En combinaison avec d'autres scintigraphies (ex. : scintigraphie aux leucocytes marqués), elle peut aider à

localiser des foyers infectieux, notamment dans les prothèses articulaires ou en cas de suspicion d'ostéomyélite chronique.

5. **Nécrose osseuse (ostéonécrose)**
   Les zones d'hypofixation dans un contexte de douleur peuvent évoquer une **ostéonécrose aseptique** (ex. : tête fémorale, lunatum, scaphoïde).

6. **Pathologies rhumatologiques**
   Elle peut être utile pour localiser des **polyarthrites**, détecter des **zones d'activité dans les spondyloarthropathies**, ou évaluer l'**étendue d'une algodystrophie** (syndrome douloureux régional complexe).

c) Avantages de la scintigraphie osseuse

- **Grande sensibilité** : elle détecte précocement des anomalies métaboliques avant qu'elles ne deviennent visibles sur les radiographies.
- **Examen corps entier** : elle offre une vue d'ensemble du squelette, en une seule fois, ce qui est utile pour évaluer l'extension de lésions multifocales.
- **Peu invasive** : elle nécessite uniquement une injection intraveineuse et un temps d'attente de quelques heures.

d) Limitations et précautions

- **Faible spécificité** : de nombreuses pathologies entraînent une hyperfixation (traumatisme, tumeur, infection, arthrose, inflammation). Il est souvent nécessaire de corréler avec le contexte clinique et d'autres examens.
- **Exposition aux rayonnements** : bien que modérée, l'exposition est réelle. L'examen est donc contre-indiqué chez la femme enceinte et doit être justifié chez l'enfant.
- **Temps d'examen long** : il faut attendre plusieurs heures entre l'injection et l'acquisition des images, ce qui peut être contraignant pour certains patients.
- **Résolution spatiale limitée** : moins précise que l'IRM ou le scanner pour localiser exactement une lésion.

3.5.2 Scintigraphie myocardique

La scintigraphie myocardique est un examen d'imagerie fonctionnelle réalisé en médecine nucléaire, principalement utilisé pour évaluer la perfusion sanguine du muscle cardiaque (myocarde). Elle est un outil de choix dans le diagnostic et la stratification du risque des maladies coronariennes, ainsi que dans l'évaluation de la viabilité myocardique chez les patients souffrant d'insuffisance cardiaque ou de séquelles d'infarctus.

a) Principe de fonctionnement

La scintigraphie myocardique repose sur l'injection intraveineuse d'un **traceur radioactif** qui se fixe préférentiellement dans les cellules myocardiques en fonction de leur perfusion sanguine. Deux traceurs sont principalement utilisés :

- **Technétium-99m-sestamibi** (^{99m}Tc-MIBI) ou **^{99m}Tc-tetrofosmine**
- **Thallium-201**, moins utilisé aujourd'hui mais encore employé pour certaines indications

Le patient subit généralement deux séries d'images :

- **À l'effort**, soit par **exercice physique sur tapis roulant ou bicyclette**, soit par **stimulation pharmacologique** (dipyridamole, adénosine, regadénoson ou dobutamine), qui simule une demande accrue en oxygène.
- **Au repos**, plusieurs heures plus tard ou le lendemain.

L’objectif est de comparer la perfusion du myocarde dans ces deux conditions afin de distinguer les **zones bien perfusées**, les **zones ischémiques réversibles** (mauvaise perfusion à l’effort, mais récupération au repos), et les **zones nécrosées** (mauvaise perfusion à l’effort comme au repos).

Les images sont recueillies à l’aide d’une **gamma-caméra**, souvent couplée à une **tomographie par émission monophotonique (TEMP / SPECT)** pour une meilleure résolution spatiale.

b) Indications cliniques principales

1. **Évaluation de l’ischémie myocardique**
   Elle permet de détecter une **maladie coronarienne** significative chez les patients symptomatiques (angor, dyspnée d’effort, fatigue), ou asymptomatiques à haut risque (diabétiques, antécédents familiaux précoces).

2. **Stratification du risque après un infarctus**
   Elle aide à déterminer l’importance de l’atteinte myocardique, la sévérité de l’ischémie, et à guider les décisions thérapeutiques (revascularisation, traitement médical, défibrillateur implantable).

3. **Évaluation de la viabilité myocardique**
   En présence d’une dysfonction ventriculaire gauche, la scintigraphie permet d’identifier les zones de myocarde encore vivantes (hibernantes) et donc potentiellement récupérables après revascularisation.

4. **Bilan préopératoire chez les patients à risque**
   Elle peut être utilisée avant une chirurgie non cardiaque majeure (notamment vasculaire ou abdominale) chez les patients présentant des antécédents cardiovasculaires ou un haut risque chirurgical.

5. **Surveillance de certaines cardiopathies**
   Dans le suivi de pathologies cardiaques connues (cardiopathies ischémiques chroniques, anomalies de perfusion sous-traitées), elle permet de surveiller l'évolution ou l'efficacité du traitement.

c) Avantages de la scintigraphie myocardique

- **Excellente sensibilité pour l'ischémie** : elle permet une détection fine de l'hypoperfusion transitoire, même en l'absence de signes cliniques.
- **Évaluation fonctionnelle du cœur** : en plus de la perfusion, elle permet d'estimer la fonction ventriculaire gauche (fraction d'éjection).
- **Outil de stratification du risque** : elle contribue à la prise de décision thérapeutique (revascularisation vs traitement médical).
- **Alternative chez les patients non aptes à l'effort** : les agents pharmacologiques permettent un test de stress sans exercice physique.

d) Limitations et précautions

- **Exposition aux rayonnements ionisants** : l’irradiation, bien que modérée, reste significative. L’utilisation de protocoles à faible dose ou d’appareils plus sensibles tend à réduire cette exposition.
- **Contre-indications au stress pharmacologique** : certains médicaments (comme l’adénosine ou la dobutamine) ne peuvent pas être utilisés chez tous les patients (asthme sévère, bloc auriculoventriculaire, etc.).
- **Moindre spécificité en cas de troubles du rythme ou anomalies de la repolarisation** : certains résultats peuvent être difficiles à interpréter.
- **Artifacts techniques** : liés à la respiration, à l'obésité, à la présence de tissus mammaires chez la femme, pouvant fausser l'interprétation (faux positifs).
- **Coût et disponibilité** : l’examen reste relativement coûteux et nécessite un plateau technique de médecine nucléaire, ce qui peut limiter son accessibilité.

3.5.3 PET-Scan (TEP)

La tomographie par émission de positons (TEP), ou PET-scan, est une technique d'imagerie fonctionnelle de la médecine nucléaire qui permet de visualiser l'activité métabolique des tissus de manière tridimensionnelle. Contrairement à l'imagerie anatomique classique, qui montre essentiellement la structure, la TEP révèle les processus biochimiques en cours dans l'organisme, souvent avant même que des altérations morphologiques ne soient visibles.

Principe de fonctionnement

La TEP repose sur l'utilisation de traceurs radioactifs émettant des positons, le plus souvent du fluorodésoxyglucose marqué au fluor-18 (FDG-18). Ce composé, analogue du glucose, est capté par les cellules proportionnellement à leur consommation énergétique. Les cellules tumorales, par exemple, présentent une activité glycolytique accrue et absorbent donc davantage de FDG.
Lorsque le radionucléide émet un positon, celui-ci entre en collision avec un électron, produisant deux photons gamma émis en sens opposé à 180°. Ces photons sont détectés simultanément par l'anneau de détecteurs du PET-scan, ce qui permet de reconstituer une image précise de la distribution du traceur.

Procédure

Le patient reçoit une injection intraveineuse du traceur radioactif, suivie d'une période d'attente de 30 à 60 minutes pour permettre sa fixation dans les tissus. L'acquisition des images dure généralement 20 à 40 minutes, pendant lesquelles il est essentiel de rester immobile.
La TEP est souvent combinée à un scanner (TEP/TDM) ou à une IRM (TEP/IRM), afin de fusionner les données fonctionnelles et anatomiques, améliorant ainsi la précision du diagnostic.

Applications cliniques

La TEP est particulièrement utile en **oncologie** pour détecter, stadifier et surveiller de nombreux cancers, y compris pulmonaires, digestifs, mammaires et lymphomateux. Elle permet également de distinguer une récidive tumorale d'un tissu cicatriciel.
En **cardiologie**, la TEP évalue la viabilité myocardique, identifiant les zones du cœur susceptibles de bénéficier d'une revascularisation.
En **neurologie**, elle contribue au diagnostic différentiel de démences, à la détection précoce de la maladie d'Alzheimer et à la localisation des foyers épileptiques réfractaires.

Avantages et limitations

L'atout majeur de la TEP est sa capacité à mettre en évidence des anomalies métaboliques avant toute modification anatomique, ce qui en fait un outil puissant pour le dépistage

précoce et l’évaluation de l’efficacité thérapeutique.
Cependant, elle présente des limites : coût élevé, disponibilité limitée, exposition aux radiations ionisantes, et nécessité d’une préparation spécifique (jeûne, contrôle glycémique). De plus, certaines affections bénignes inflammatoires ou infectieuses peuvent également montrer une hyperfixation du FDG, pouvant conduire à des faux positifs.

❷❼❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Partie 4 – Examens spécialisés par système

4.1 Cardiologie

4.1.1 Électrocardiogramme (ECG)

Introduction et définition

L'électrocardiogramme (ECG) est l'enregistrement graphique de l'activité électrique du cœur réalisé par des électrodes placées sur la peau. Il traduit, sur papier ou écran, les variations de potentiel électrique générées par la dépolarisation et la repolarisation des cardiomyocytes et permet d'évaluer la fréquence cardiaque, le rythme, la conduction électrique et, indirectement, l'ischémie ou les lésions myocardiques. L'ECG est l'un des examens les plus couramment utilisés en cardiologie et en médecine générale : non invasif, rapide, peu coûteux et reproductible, il constitue souvent la première investigation devant un motif cardiaque.

Bref historique

L'ECG moderne trouve son origine dans les travaux de Willem Einthoven au début du XX^{e} siècle, qui inventa le galvanomètre à cordes et institua la nomenclature des ondes (P, Q, R, S, T). Depuis, l'électrocardiographie s'est standardisée (systèmes 12 dérivations) et s'est imposée comme un outil essentiel pour le diagnostic des troubles du rythme, des blocs de conduction, et du syndrome coronarien aigu. Les normes de mesure, d'enregistrement et d'interprétation ont été formalisées par des sociétés scientifiques (AHA, ESC, etc.).

Principes physiques et physiologiques

Le cœur produit un courant électrique lors de la dépolarisation (contraction) et de la repolarisation (relaxation). Les ondes observées sur un tracé ECG correspondent à ces phénomènes :

- **Onde P** : dépolarisation atriale (activité sinusoïdale auriculaire).
- **Complexe QRS** : dépolarisation ventriculaire (phase principale du battement).
- **Segment ST et onde T** : repolarisation ventriculaire ; la morphologie et le décalage du segment ST sont cruciaux pour détecter l'ischémie ou l'infarctus.
- **Intervalle PR, durée QRS, QT** : mesurent la conduction auriculo-ventriculaire, le temps de conduction intraventriculaire et la durée totale de la dépolarisation + repolarisation ventriculaire, respectivement. Les valeurs normales et seuils cliniques (par ex. PR 0,12–0,20 s, QRS < 0,12 s) servent de repères pour détecter des anomalies.

Matériel et enregistrement : règles pratiques

L'ECG courant est le **12-dérivations standard** : 6 dérivations précordiales (V1–V6) et 6 dérivations périphériques (I, II, III, aVR, aVL, aVF). Le positionnement correct des électrodes est essentiel : des électrodes mal placées entraînent des erreurs d'interprétation (fausse dépolarisation, altération de l'axe, R-progression anormale). L'enregistrement doit être réalisé au

calme (patient au repos), avec une vitesse papier standard de 25 mm/s et une calibration de 10 mm = 1 mV, sauf indication contraire. Les guidelines récentes insistent aussi sur la qualité de l'enregistrement (filtrage, réduction des interférences), la documentation des conditions (médicaments, électrodes) et la conservation des tracés pour relecture.

Indications cliniques

L'ECG est indiqué dans de très nombreux contextes. Parmi les indications les plus fréquentes :

- douleur thoracique aiguë (dépistage d'un syndrome coronarien aigu, notamment STEMI), où l'ECG guide la prise en charge urgente ; l'identification d'un sus-décalage segmentaire ST peut déclencher une stratégie de reperfusion immédiate.
- palpitations, syncope ou presyncope (recherche d'arythmies, bradycardie/taquicardie, bloc AV);
- dépistage ou suivi d'une hypertension ou d'une cardiopathie (hypertrophie ventriculaire, troubles de conduction) ;
- bilan préopératoire et suivi thérapeutique (médicaments allongeant l'intervalle QT) ;
- surveillance post-réanimation et contrôle après une intervention ou une pose de stimulateur. Les organismes de santé publique recommandent l'ECG comme

examen de première ligne dans de nombreux scénarios cliniques.

Approche systématique d'interprétation

Une lecture méthodique évite d'omettre des signes cliniques importants. Voici une démarche recommandée :

1. **Vérifier la qualité** du tracé (calibration, vitesse, artefacts).
2. **Fréquence et rythme** : fréquence cardiaque (calculée par méthode simple ou automatique), rythme sinusal vs rythme ectopique (présence d'ondes P et relation P–QRS).
3. **Analyse des ondes P** : morphologie et durée (hypertrophie atriale).
4. **Intervalle PR** : normal 0,12–0,20 s ; allongement = bloc AV 1er degré ; variations = bloc de 2e degré (Mobitz I/II).
5. **Complexe QRS** : durée (<120 ms normal), morphologie (blocs de branche, ventriculogrammes ectopiques).
6. **Segment ST et onde T** : décalages (sus-élévation ou sous-décalage) suggèrent ischémie ou infarctus ; inversion de T peut être non spécifique ou liée à ischémie, hypertrophie, etc. Les critères de STEMI et leurs dérivations sont standardisés par les sociétés savantes.

7. **Intervalle QT corrigé (QTc)** : évalué et interprété selon formule (Bazett fréquemment utilisée, mais d'autres formules existent) ; allongement pathologique → risque de torsades de pointes.
8. **Axe électrique** : déviation gauche/droite peut orienter vers hypertrophie, infarctus ancien ou bloc de branche.

Des listes de contrôle et algorithmes d'interprétation (par ex. « rate/rhythm/axis/waveforms/intervals/ST-T/QRS ») existent et sont enseignés dans les cursus médicaux pour garantir une lecture complète.

Signes ECG majeurs et leur signification clinique

- **Arythmies** : fibrillation auriculaire (irrégularité absolue, absence d'ondes P nettes), flutter auriculaire (ondes en scie), tachycardies supra-ventriculaires, tachycardies ventriculaires — chaque tableau a des implications thérapeutiques différentes.
- **Ischémie aiguë / infarctus** : sus-décalage significatif du segment ST dans des dérivations contiguës indique un infarctus transmural (STEMI) et nécessite une réponse d'urgence (reperfusion). Des sous-décalages du segment ST et inversions de l'onde T peuvent indiquer une ischémie sub-endocardique ou une lésion non transmurale. Les critères, la sensibilité et la spécificité varient selon le territoire myocardique.

- **Blocs de conduction** : bloc de branche droit (RBBB) se traduit par un élargissement du QRS et une morphologie caractéristique en V1–V2 ; bloc de branche gauche (LBBB) masque souvent les signes d'ischémie et modifie l'interprétation. Les blocs AV (1er, 2e, 3e degré) se manifestent par des anomalies du PR et des relations P–QRS.
- **Hypertrophies** : critères voltaires et morphologiques (amplitude des ondes R et S, déviation axiale) permettent de suspecter une hypertrophie ventriculaire gauche ou droite, bien que la sensibilité soit limitée et dépende de facteurs individuels.

Limites et pièges

L'ECG n'est pas un test parfait et présente des limites importantes : il peut être normal en présence d'une maladie cardiaque (faible sensibilité pour certaines cardiopathies structurelles), ou au contraire montrer des anomalies non spécifiques chez des individus sains. Les artefacts (mauvais contact, tremblements, interférences électriques), les variations anatomiques (obésité, emphysème), et les médicaments (digitaliques, antiarythmiques) altèrent la lecture. La corrélation clinique (symptômes, biomarqueurs, imagerie) est souvent nécessaire pour conclure.

Variantes et examens dérivés

Outre le 12-dérivations standard, il existe :

- **ECG Holter (ambulatoire)** : enregistrement prolongé (24–72 h ou plus) pour détecter des arythmies intermittentes.
- **Enregistreurs d'événements** : portés plus longtemps, déclenchés par symptômes.
- **ECG d'effort (test d'effort)** : évalue la réponse électrique et la tolérance à l'exercice, utile pour dépister l'ischémie d'effort et pour la réadaptation.
- **ECG télémetrique et monitoring continu** en milieu hospitalier.
- **Techniques avancées** : ECG de signal-moyenné, mapping électrophysiologique intracardiaque — réservées à des contextes spécialisés. Ces outils complètent l'ECG de base pour des indications spécifiques.

Rôle de l'ECG dans l'urgence : le STEMI comme exemple

Dans le contexte d'une douleur thoracique aiguë, l'ECG réalisé dans les premières minutes est déterminant : la présence d'un sus-décalage ST conforme aux critères entraine la constatation d'un « time zero » et déclenche la chaîne de reperfusion (angioplastie ou thrombolyse selon le contexte). Les recommandations européennes et internationales insistent sur l'interprétation immédiate et l'intégration du tracé dans la décision thérapeutique. Cela montre à la fois la puissance et la responsabilité associées à une interprétation ECG correcte.

Conclusion et recommandations pratiques pour le clinicien

L'ECG reste un examen incontournable : rapide, reproductible et informatif. Pour l'utiliser au mieux :

- Respecter les règles d'enregistrement (position des électrodes, calibration).
- Lire de manière méthodique et documenter les mesures (PR, QRS, QTc, axe).
- Interpréter dans le contexte clinique ; ne jamais isoler l'ECG comme seul élément décisionnel.
- Recourir à des examens complémentaires (troponine, imagerie, monitoring prolongé) lorsque l'ECG est non concluant ou discordant avec la clinique.

4.1.2 Test d’effort

Définition et objectifs

Le **test d’effort** (ou épreuve d’effort) est un examen non invasif permettant d’évaluer la réponse cardiocirculatoire à un stress physique progressif, le plus souvent réalisé sur tapis roulant ou cycloergomètre, avec enregistrement continu de l’ECG et de la tension artérielle, parfois accompagné d’imagerie cardiaque. Il a pour objectif principal de détecter une ischémie myocardique silencieuse à l’effort, de stratifier le risque chez les coronariens, d’évaluer l’efficacité d’un traitement, ou encore d’orienter la réadaptation fonctionnelle en cardiologie ou médecine du sport

Indications principales

Le test d’effort est indiqué dans plusieurs contextes :

- **Diagnostic de coronaropathie**, chez des patients à probabilité intermédiaire de maladie coronarienne avec ECG au repos normal, afin de détecter une ischémie d’effort.
- **Stratification du risque** chez les patients coronariens connus, et surveillance de leur maladie.
- **Suivi fonctionnel et orientation de réadaptation**, en insuffisance cardiaque ou après revascularisation.

- **Médecine du sport** : déterminer les capacités maximales (VO_2 max) et guider les programmes d'entraînement.

Contre-indications et sécurité

Le test est globalement sûr, mais peut comporter un risque d'infarctus ou de mort subite (environ 1 cas pour 5 000 tests). Il existe des **contre-indications absolues** telles que : syndrome coronarien aigu (< 48h), angor instable, rétrécissement aortique sévère, myocardite, péricardite, insuffisance cardiaque décompensée, embolie pulmonaire aiguë, troubles du rythme instables, etc. Parmi les **contre-indications relatives** : arythmie de haut degré, HTA sévère non contrôlée (>200/110 mmHg), cardiomyopathie hypertrophique obstructive, incapacité physique à exercer

Préparation et déroulé du test

- **Préparation du patient** : explication claire, jeûne modéré (environ 2 heures), tenue adaptée, ECG de repos disponible, placement des électrodes selon le montage Mason-Likar pour limiter les artefacts
- **Encadrement technique** : la présence d'un cardiologue ou personnel formé, ainsi que d'un défibrillateur, est impérative pour répondre aux urgences potentielles
- **Protocole d'exercice** : le **protocole de Bruce** est le plus utilisé : paliers de 3 minutes avec augmentation progressive de la vitesse et de l'inclinaison du tapis

roulant (de 1,7 mph à 6 mph en 21 minutes), chaque palier correspond à une intensité exprimée en METs

Surveillance et critères de fin

Pendant l'épreuve, on surveille :

- la **pression artérielle** (manuelle toutes les 2 minutes),
- l'**ECG en continu** (recherche de décalage du segment ST, arythmies),
- les **symptômes** (douleur thoracique, dyspnée, fatigue, malaises) avec cotation (0 à 10),
- la **charge de travail** atteinte (en METs, watts, etc.)

Le test est interrompu en cas de :

- signe d'**ischémie** manifeste (sous-décalage ST horizontal/descendant >1 mm, symptôme angineux), trouble du rythme sévère, épuisement, ou atteinte de la fréquence cardiaque cible (≈ 85 % du maximum théorique : 220 – âge)

Interprétation et valeur diagnostique

- **Sensibilité** moyenne : ≈ 65–70 %; **spécificité** : ≈ 70–75 % (plus faible chez la femme pré-ménopausée)
- Un test **positif** (ischémie à l'effort) justifie souvent une **coronarographie** ou un traitement adapté.
- Un test **négatif**, dans un contexte de probabilité intermédiaire, permet de rassurer mais n'exclut jamais

complètement le risque, car des plaques non sténosantes peuvent évoluer ultérieurement

Score de risque : Duke Treadmill Score

Ce score combiné évalue la durée d'effort, la profondeur du décalage ST, et l'angor induit, afin de prédire le risque à 1 et 5 ans :

- Score ≤ –11 : risque élevé,
- –10 à 4 : risque intermédiaire,
- ≥ 5 : bon pronostic

Extensions diagnostiques

Selon les indications ou un ECG de repos perturbé, on peut coupler l'effort à :

- une **scintigraphie myocardique** (perfusion) — sensibilité ≈ 85–90 %, spécifique ≈ 70–80 %
-
- une **échocardiographie de stress** — visualisation des anomalies de cinétique pariétale induites, sans radiation mais dépendante de l'opérateur
-

❷❾❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.1.3 Holter ECG (24h ou plus)

Le **Holter ECG** est un examen de **surveillance électrocardiographique continue** sur une période prolongée, généralement **24 à 48 heures**, parfois jusqu'à **7 jours ou plus** selon l'indication et les technologies disponibles. Il permet d'enregistrer l'activité électrique du cœur durant la vie quotidienne du patient, incluant le sommeil, l'effort et les périodes de repos, offrant ainsi un aperçu plus représentatif que l'ECG de repos traditionnel.

Objectif et utilité

Le Holter ECG vise principalement à **détecter des anomalies du rythme cardiaque** (arythmies) ou de la conduction qui pourraient passer inaperçues lors d'un ECG standard. Il est également utile pour corréler des symptômes (palpitations, syncope, étourdissements, douleurs thoraciques) avec des anomalies électriques cardiaques.

Cet examen permet également :

- L'évaluation de l'efficacité d'un traitement antiarythmique.
- La surveillance après implantation d'un stimulateur cardiaque ou d'un défibrillateur implantable.
- L'estimation de la variabilité de la fréquence cardiaque, parfois utilisée dans les études de risque cardiovasculaire.

Procédure et fonctionnement

Le dispositif comprend un petit boîtier portable relié à des électrodes autocollantes fixées sur le thorax.
Pendant toute la durée de l'enregistrement :

- Le patient mène ses activités habituelles.
- Un journal des symptômes et des activités est tenu pour corréler les données cliniques et électriques.
- Les signaux sont stockés dans la mémoire interne et analysés ultérieurement par un logiciel spécialisé, sous supervision médicale.

Les modèles les plus récents offrent des options **sans fil** avec transmission en temps réel, utiles pour la détection rapide d'anomalies graves.

Indications courantes

Le Holter ECG est indiqué dans plusieurs situations, notamment :

- Palpitations intermittentes.
- Suspicion de fibrillation atriale paroxystique.
- Syncope ou lipothymie inexpliquée.
- Évaluation de la fréquence cardiaque en cas de bradycardie ou tachycardie suspectée.
- Surveillance post-infarctus pour détecter des arythmies ventriculaires.

- Suivi thérapeutique après ajustement d’un traitement antiarythmique.

Avantages et limites

Avantages :

- Enregistrement prolongé offrant une vision globale du rythme cardiaque.
- Corrélation temporelle précise entre symptômes et anomalies électriques.
- Procédure non invasive, indolore et bien tolérée.

Limites :

- Sensibilité limitée pour les anomalies très rares (nécessité parfois de moniteurs implantables).
- Qualité d’enregistrement dépendante de la bonne fixation des électrodes et du respect des consignes.
- Analyse parfois complexe et sujette aux artéfacts liés aux mouvements.

Précautions et sécurité

Le Holter ECG est un examen sûr, sans contre-indications majeures. Toutefois :

- Les électrodes peuvent causer de légères irritations cutanées.

- Le patient doit éviter les bains, douches ou activités aquatiques pendant la durée de l'enregistrement, sauf pour les modèles étanches.

4.1.4 Échocardiographie transthoracique et transœsophagienne

L'**échocardiographie transthoracique (ETT)** et l'**échocardiographie transœsophagienne (ETO)** sont deux techniques d'imagerie par ultrasons permettant d'évaluer la structure et la fonction du cœur. Elles constituent des examens non invasifs (pour l'ETT) ou semi-invasifs (pour l'ETO) largement utilisés en cardiologie pour le diagnostic et le suivi des maladies cardiaques.

Principe de l'échocardiographie transthoracique (ETT)

L'ETT repose sur l'émission et la réception d'ultrasons à travers la paroi thoracique à l'aide d'une sonde placée sur le thorax. Les ondes réfléchies par les structures cardiaques sont transformées en images en temps réel. Elle permet de visualiser :

- Les cavités cardiaques (oreillettes et ventricules).
- Les valves cardiaques et leur fonctionnement.
- L'épaisseur et la contractilité du muscle cardiaque.
- La présence éventuelle d'épanchement péricardique.

Principe de l'échocardiographie transœsophagienne (ETO)

L'ETO utilise une sonde échographique insérée dans l'œsophage, positionnée au plus près du cœur. Cette approche permet d'obtenir des images de haute résolution, notamment

pour les structures postérieures du cœur et les valves, car l'œsophage est anatomiquement très proche de l'oreillette gauche. L'ETO est particulièrement indiquée lorsque l'ETT ne fournit pas d'images suffisamment nettes ou pour explorer certaines pathologies complexes.

Indications principales

- Diagnostic des **valvulopathies** (rétrécissement ou insuffisance aortique, mitrale, tricuspide).
- Détection de **thrombus intracardiaques** ou de végétations en cas d'endocardite infectieuse.
- Évaluation d'**anomalies congénitales** cardiaques.
- Suivi post-opératoire de chirurgie cardiaque.
- Analyse des conséquences d'un infarctus du myocarde sur la fonction ventriculaire.

Avantages et limites

- **ETT** : Non invasif, indolore, facilement accessible, utilisable en urgence. Cependant, la qualité des images peut être limitée par certains facteurs (obésité, emphysème pulmonaire, déformations thoraciques).
- **ETO** : Offre une meilleure résolution d'image et une vue précise des structures complexes, mais nécessite une sédation légère et comporte un faible risque de complications liées à l'introduction de la sonde (irritation, lésions œsophagiennes).

Sécurité et précautions

L'ETT ne présente quasiment aucun risque, hormis une gêne liée à la pression de la sonde. L'ETO, en revanche, exige une évaluation préalable des contre-indications (troubles de la coagulation, pathologies œsophagiennes sévères) et doit être réalisée par un personnel entraîné. Une surveillance post-examen est recommandée jusqu'à la récupération complète du patient.

❸❶❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.2 Pneumologie

4.2.1 Spirométrie

Définition

La spirométrie est un examen de la fonction respiratoire qui mesure les volumes et débits d'air mobilisés par les poumons lors de mouvements respiratoires forcés ou normaux. C'est l'outil de base pour le diagnostic, le suivi et l'évaluation de la sévérité des maladies respiratoires obstructives et restrictives.

Objectif

L'objectif principal de la spirométrie est d'évaluer la capacité pulmonaire, de détecter des anomalies ventilatoires et de mesurer la réponse à un traitement bronchodilatateur. Elle permet également de dépister précocement certaines pathologies respiratoires chez les personnes à risque.

Indications courantes

- Diagnostic et suivi de l'asthme.
- Diagnostic et suivi de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO).
- Évaluation préopératoire, notamment avant une chirurgie thoracique ou abdominale majeure.
- Surveillance de pathologies interstitielles pulmonaires.
- Dépistage chez les fumeurs ou ex-fumeurs à risque.
- Évaluation des effets de l'exposition professionnelle à des agents irritants ou toxiques pour les poumons.

Sécurité et contre-indications
La spirométrie est un examen non invasif et généralement sûr. Toutefois, elle peut être contre-indiquée dans certaines situations :

- Infarctus du myocarde récent (moins d'un mois).
- Chirurgie oculaire, thoracique ou abdominale récente.
- Hémoptysie d'origine inconnue.
- Pneumothorax non résolu.
- Anévrisme aortique ou cérébral non traité.
- Incapacité physique ou cognitive à réaliser la manœuvre correctement.

Procédure

1. **Préparation**
    - Expliquer la procédure au patient et obtenir son consentement.
    - Éviter de fumer, de boire de l'alcool, de faire un effort physique intense ou de manger un repas lourd dans les heures précédant l'examen.
    - Suspendre temporairement certains médicaments bronchodilatateurs selon les recommandations.
2. **Installation**

- Le patient est assis ou debout, le nez pincé avec un pince-nez, respirant uniquement par la bouche à l'aide d'un embout jetable.

3. **Manœuvre**
    - Inspirer profondément jusqu'à atteindre la capacité pulmonaire totale.
    - Expirer aussi fort et rapidement que possible, jusqu'à vider complètement les poumons.
    - Répéter la manœuvre au moins trois fois pour obtenir des mesures reproductibles.
4. **Analyse**
    - Les paramètres mesurés incluent le volume expiratoire maximal en une seconde (**VEMS**), la capacité vitale forcée (**CVF**) et le rapport **VEMS/CVF**.

Avantages

- Examen simple, rapide et peu coûteux.
- Permet un diagnostic objectif des troubles ventilatoires.
- Facilite le suivi longitudinal des patients.

Limites

- Dépend fortement de la coopération et de l'effort du patient.

- Ne fournit pas d’informations directes sur les échanges gazeux ou la structure pulmonaire.

❸❶⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.2.2 Gaz du sang

Définition

Les gaz du sang (GDS) correspondent à un examen biologique permettant de mesurer, à partir d'un prélèvement sanguin artériel (le plus souvent au niveau de l'artère radiale), les concentrations de gaz dissous dans le sang et l'équilibre acido-basique. Les paramètres principaux incluent la pression partielle en oxygène (**PaO_2**), la pression partielle en dioxyde de carbone (**$PaCO_2$**), le pH sanguin, la concentration en bicarbonates (**HCO_3^-**) et la saturation en oxygène (**SaO_2**). Cet examen est essentiel pour évaluer la fonction respiratoire et métabolique.

Objectifs

- Évaluer l'oxygénation et la ventilation.
- Dépister une hypoxémie, une hypercapnie ou un trouble acido-basique.
- Orienter le diagnostic dans les pathologies respiratoires ou métaboliques.
- Surveiller l'efficacité d'une oxygénothérapie, d'une ventilation mécanique ou d'un traitement médicamenteux.
- Suivre l'évolution clinique lors d'affections aiguës ou chroniques.

Indications courantes

- Dyspnée aiguë ou chronique inexpliquée.
- Suspicion d'insuffisance respiratoire aiguë ou chronique.
- Surveillance en réanimation ou en post-opératoire.
- Évaluation avant ou pendant une ventilation mécanique.
- Détection et suivi de troubles acido-basiques (acidose, alcalose).
- Bilan de maladies pulmonaires chroniques (BPCO, fibrose pulmonaire, etc.).
- Contrôle lors de sevrage progressif en oxygène.

Procédure

1. **Préparation du patient**
    - Informer le patient du geste et obtenir son consentement.
    - Vérifier la prescription médicale.
    - Mettre en place une position confortable, généralement assise ou semi-assise.
2. **Réalisation du prélèvement**
    - Repérer l'artère radiale (ou brachiale/fémorale si nécessaire).
    - Désinfecter soigneusement la peau.

- Utiliser une seringue héparinée spéciale GDS.
- Prélever le sang lentement, sans bulles d'air.
- Retirer l'aiguille et comprimer fortement le site pendant 2 à 5 minutes pour éviter un hématome.

3. **Analyse**
    - Étiqueter immédiatement l'échantillon.
    - Transporter rapidement au laboratoire ou analyser au lit du patient à l'aide d'un analyseur portable.
4. **Mesures de sécurité**
    - Éviter les prélèvements répétés sur la même artère pour prévenir les lésions vasculaires.
    - Surveiller l'apparition de douleur, hématome ou saignement prolongé.

Avantages

- Fournit une évaluation précise et immédiate de la fonction respiratoire et métabolique.
- Permet un ajustement rapide des traitements.
- Examen standardisé et reproductible.

Limites

- Geste invasif pouvant être douloureux.

- Nécessite un personnel formé.
- Analyse ponctuelle ne reflétant pas les variations à long terme.
- Risque faible mais existant d'hématome ou d'infection locale.

Interprétation des résultats *(principaux repères pour un adulte sain)*

- **pH** : 7,35 – 7,45
- **PaO_2** : 80 – 100 mmHg
- **$PaCO_2$** : 35 – 45 mmHg
- **HCO_3^-** : 22 – 26 mmol/L
- **SaO_2** : ≥ 95 %

4.2.3 Radiographie pulmonaire

La radiographie pulmonaire est l'un des examens d'imagerie les plus fréquemment prescrits en pratique clinique, en raison de sa rapidité, de son coût modéré et de sa capacité à fournir des informations diagnostiques essentielles sur l'état du thorax. Elle repose sur l'utilisation de rayons X traversant le corps pour produire une image bidimensionnelle des structures internes, notamment les poumons, le cœur, la plèvre et les os thoraciques. Bien qu'elle soit un examen ancien, la radiographie pulmonaire conserve un rôle central dans le dépistage, l'orientation diagnostique et le suivi de nombreuses affections respiratoires et cardiovasculaires.

Principes physiques et techniques

Le principe de base repose sur l'atténuation des rayons X par les tissus, en fonction de leur densité et de leur composition. Les structures denses, comme les os, apparaissent en blanc (opacités), tandis que les tissus aérés, comme les poumons, apparaissent en noir (radiotransparence). Les tissus mous présentent des teintes intermédiaires.
Les clichés sont généralement réalisés selon deux incidences standards : la **face postéro-antérieure (PA)**, prise debout, et le **profil latéral**. L'incidence PA permet une meilleure visualisation du médiastin et réduit les distorsions de taille cardiaque. L'incidence de profil complète l'examen en offrant des vues supplémentaires des zones non visibles sur le cliché de face, comme les espaces rétro-sternaux et rétro-cardiaques.

Dans certains contextes, notamment chez les patients alités, une incidence antéro-postérieure (AP) au lit peut être réalisée, bien qu'elle présente des limitations, notamment une magnification apparente de la silhouette cardiaque.

Indications cliniques

Les indications de la radiographie pulmonaire sont vastes. Elle est utilisée :

- **En contexte aigu** : suspicion de pneumonie, œdème pulmonaire, pneumothorax, hémothorax, fracture costale ou traumatisme thoracique.
- **En suivi** : surveillance de maladies pulmonaires chroniques (BPCO, fibrose pulmonaire), suivi post-traitement d'une infection ou après intervention chirurgicale thoracique.
- **En dépistage ou bilan préopératoire** : détection d'anomalies silencieuses pouvant influencer la prise en charge chirurgicale.
- **En exploration cardiovasculaire** : recherche d'une cardiomégalie, d'une surcharge circulatoire ou de signes indirects d'hypertension pulmonaire.

Elle peut également servir de point de départ avant des examens plus sophistiqués tels que le scanner thoracique.

Interprétation de l’image

L’interprétation d’une radiographie pulmonaire exige une méthode systématique, visant à éviter les omissions diagnostiques. Les cliniciens suivent souvent un schéma d’analyse couvrant :

1. **Vérification de la qualité du cliché** : position du patient, inspiration adéquate, absence d’artefacts.
2. **Analyse des structures osseuses** : côtes, clavicule, vertèbres.
3. **Examen des parties molles** : muscles, tissus sous-cutanés.
4. **Évaluation du médiastin et de la silhouette cardiaque**.
5. **Inspection des champs pulmonaires** : recherche d’opacités, de zones d’hyperclarté, de lignes interlobaires ou de nodules.
6. **Analyse de la plèvre** : recherche d’épanchements, d’épaississements ou de pneumothorax.
7. **Diaphragme et angles costo-phréniques** : identification de tout comblement anormal.

Avantages et limites

La radiographie pulmonaire présente plusieurs avantages majeurs : rapidité d’exécution, coût relativement faible, faible dose de rayonnement comparativement à d’autres examens

d’imagerie, et grande disponibilité, y compris dans les structures médicales de première ligne.
Cependant, elle comporte aussi des limites : sensibilité réduite pour certaines lésions de petite taille ou précoces, superposition des structures anatomiques pouvant masquer des anomalies, et incapacité à fournir une analyse en coupe. Ces contraintes justifient le recours à des examens complémentaires (tomodensitométrie, IRM) lorsque les résultats sont incertains ou discordants avec le tableau clinique.

Sécurité et radioprotection

La dose d’irradiation délivrée lors d’une radiographie pulmonaire est faible (environ 0,1 mSv pour un cliché standard), représentant une fraction minime de l’exposition annuelle moyenne aux rayonnements naturels. Néanmoins, le principe ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) doit être appliqué, en particulier chez les enfants et les femmes enceintes, pour minimiser l’exposition inutile. Des protections plombées peuvent être utilisées pour protéger l’abdomen et les gonades si nécessaire.

Perspectives et évolutions technologiques

L’imagerie numérique a largement remplacé la radiographie conventionnelle sur film, permettant une amélioration de la qualité des images, un archivage électronique et une transmission rapide via les systèmes PACS (*Picture Archiving and Communication System*). De plus, des algorithmes d’intelligence artificielle sont en cours de développement pour

assister les radiologues dans la détection automatique de certaines anomalies, telles que les nodules pulmonaires ou les signes d’infections.

❸❷❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.2.4 Scanner thoracique

Le scanner thoracique, ou tomodensitométrie (TDM) du thorax, est un examen d'imagerie de haute précision utilisant les rayons X combinés à un système de détection numérique pour produire des images transversales (coupes) détaillées des structures thoraciques. Grâce à sa résolution spatiale supérieure à celle de la radiographie, il permet de visualiser avec précision les poumons, la plèvre, le médiastin, la paroi thoracique et les structures vasculaires. Cet examen s'impose aujourd'hui comme un outil diagnostique majeur dans l'évaluation des pathologies pulmonaires et médiastinales, ainsi que dans le suivi thérapeutique.

Principes physiques et techniques

La TDM repose sur l'émission d'un faisceau de rayons X qui traverse le corps et est capté par des détecteurs disposés en couronne autour du patient. Les signaux recueillis sont ensuite transformés par un ordinateur en images numériques en coupes fines, généralement de 0,5 à 5 mm d'épaisseur.
Les scanners thoraciques modernes utilisent la technologie **spiralée (hélicoïdale)**, permettant une acquisition continue pendant la translation de la table, ce qui réduit la durée de l'examen et améliore la qualité des reconstructions multiplanaires. L'injection intraveineuse d'un produit de contraste iodé est souvent utilisée pour opacifier les vaisseaux, améliorer la détection des masses ou des anomalies de perfusion, et distinguer certaines lésions parenchymateuses.

Indications cliniques

Le scanner thoracique est indiqué dans de nombreuses situations, notamment :

- **Exploration de nodules ou masses pulmonaires** : caractérisation morphologique, recherche de malignité, planification d'une biopsie.
- **Bilan d'extension des cancers thoraciques** : stadification dans le cancer bronchopulmonaire ou métastases pulmonaires d'autres tumeurs.
- **Diagnostic des pathologies interstitielles** : fibroses pulmonaires, pneumopathies infiltrantes diffuses, sarcoïdose.
- **Suspicion d'embolie pulmonaire** : en association avec un protocole d'angioscanner pulmonaire.
- **Évaluation post-traumatique** : lésions parenchymateuses, hémothorax, pneumothorax.
- **Infections complexes** : abcès, bronchectasies, complications d'une pneumonie, infections opportunistes chez les patients immunodéprimés.

Types de protocoles

Il existe plusieurs protocoles spécifiques adaptés à l'indication :

- **Scanner thoracique standard** : pour l'évaluation générale du thorax.

- **Angioscanner pulmonaire** : étude des artères pulmonaires en cas de suspicion d'embolie.
- **Scanner à haute résolution (HRCT)** : acquisition de coupes fines sans injection, optimisée pour l'analyse du parenchyme pulmonaire.
- **Scanner avec contraste différé** : utile pour certaines lésions vasculaires ou tumorales.
- **Scanner de dépistage à faible dose** : destiné au dépistage précoce du cancer du poumon chez les sujets à haut risque (grands fumeurs ou anciens gros fumeurs).

Interprétation de l'examen

L'analyse d'un scanner thoracique requiert une approche méthodique :

1. **Qualité technique** : évaluation de la dose, du contraste, de l'absence d'artefacts respiratoires ou cardiaques.
2. **Parenchyme pulmonaire** : recherche de nodules, opacités en verre dépoli, condensations, cavitations ou signes de fibrose.
3. **Voies respiratoires** : calibre et perméabilité des bronches.
4. **Plèvre** : épanchements, épaississements, plaques pleurales.
5. **Médiastin** : analyse des ganglions, masses, structures vasculaires et cardiaques.

6. **Paroi thoracique et os** : lésions costales, sternales ou vertébrales.

Avantages et limites

Le scanner thoracique offre une sensibilité et une spécificité élevées pour la détection des anomalies pulmonaires, surpassant la radiographie dans de nombreuses situations. Sa capacité à fournir des images multiplanaires et tridimensionnelles en fait un outil de choix pour la planification chirurgicale et interventionnelle.
Cependant, il présente certaines limites : exposition à une dose plus élevée de rayonnement que la radiographie, nécessité d'injection de produit de contraste iodé avec un risque (rare) d'allergie ou de toxicité rénale, et possibilité de découvertes fortuites nécessitant des investigations supplémentaires parfois inutiles.

Sécurité et radioprotection

La dose efficace d'un scanner thoracique varie entre 2 et 7 mSv selon le protocole, ce qui impose de justifier l'examen par rapport au bénéfice attendu. Les protocoles à faible dose sont privilégiés pour le dépistage ou le suivi rapproché.
La surveillance de la fonction rénale est nécessaire avant toute injection iodée, surtout chez les patients à risque (insuffisance rénale, diabète, déshydratation). Des mesures préventives, comme l'hydratation préalable, peuvent réduire le risque de néphropathie induite par contraste.

Évolutions technologiques et perspectives

Les scanners multi-barrettes de dernière génération permettent des acquisitions ultrarapides avec une résolution temporelle et spatiale améliorée, réduisant les artefacts et la dose.
L'intégration de l'intelligence artificielle dans l'analyse d'images ouvre la voie à des outils d'aide au diagnostic automatisés pour la détection précoce de pathologies, la quantification des lésions et la comparaison objective au fil du temps.
Par ailleurs, la combinaison du scanner thoracique avec d'autres modalités, comme la TEP-TDM (tomographie par émission de positons couplée au scanner), optimise le diagnostic et la stadification des cancers.

4.2.5 Exploration fonctionnelle respiratoire

L'exploration fonctionnelle respiratoire (EFR) regroupe un ensemble de tests physiologiques visant à évaluer de manière objective le fonctionnement du système respiratoire. Contrairement aux examens d'imagerie qui visualisent la structure anatomique, les EFR mesurent la capacité pulmonaire, les débits respiratoires, la diffusion des gaz et parfois la force musculaire respiratoire. Elles sont indispensables pour diagnostiquer, quantifier et suivre l'évolution de nombreuses affections pulmonaires, ainsi que pour évaluer l'aptitude respiratoire préopératoire.

Principes et objectifs

Les EFR reposent sur la mesure des volumes et des flux aériens, ainsi que sur l'analyse des échanges gazeux entre l'air alvéolaire et le sang capillaire. Elles permettent :

- De **confirmer ou exclure** un trouble ventilatoire (obstructif, restrictif ou mixte).
- D'**évaluer la gravité** d'une maladie pulmonaire et son impact fonctionnel.
- De **suivre l'évolution** d'une pathologie ou l'efficacité d'un traitement.
- De **déterminer la tolérance à l'effort** ou la capacité fonctionnelle résiduelle.

Ces explorations sont généralement réalisées dans un environnement spécialisé, par un technicien formé, sous la supervision d'un pneumologue.

Principaux types d'examens

1. **Spirométrie**
   C'est l'examen de base, mesurant les volumes mobilisables et les débits expiratoires. Les paramètres clés incluent la capacité vitale forcée (CVF) et le volume expiratoire maximal en une seconde (VEMS). Le rapport VEMS/CVF permet de distinguer un trouble obstructif (rapport diminué) d'un trouble restrictif (rapport normal ou augmenté avec volumes réduits).

2. **Pléthysmographie corporelle**
   Réalisée dans une cabine hermétique, elle permet de mesurer les volumes pulmonaires totaux, y compris le volume résiduel, et la résistance des voies aériennes. Elle est particulièrement utile pour identifier l'hyperinflation pulmonaire et la rétention gazeuse.

3. **Test de diffusion du monoxyde de carbone (DLCO)**
   Évalue la capacité des poumons à transférer un gaz de l'air alvéolaire vers le sang. Une DLCO réduite peut refléter une atteinte interstitielle, emphysémateuse ou vasculaire pulmonaire.

4. **Mesure des gaz du sang artériel**
   Permet de quantifier directement la pression en oxygène (PaO_2), en dioxyde de carbone ($PaCO_2$) et le pH

sanguin, apportant des informations sur l'oxygénation, la ventilation et l'équilibre acido-basique.

5. **Tests de provocation bronchique**
   Utilisent des agents comme la méthacholine pour évaluer l'hyperréactivité bronchique, souvent dans le cadre du diagnostic d'asthme.

6. **Épreuves d'effort cardio-respiratoire**
   Combinent l'analyse des échanges gazeux et la mesure de la performance physique sur vélo ou tapis roulant, pour explorer la tolérance à l'effort et différencier les causes respiratoires et cardiaques d'une dyspnée.

Indications cliniques

Les EFR sont indiquées dans de nombreux contextes :

- Diagnostic et suivi de l'asthme, de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) et des maladies pulmonaires interstitielles.
- Évaluation préopératoire en chirurgie thoracique, abdominale majeure ou cardiaque.
- Surveillance des effets secondaires pulmonaires de certains traitements (chimiothérapies, radiothérapie).
- Dépistage de l'atteinte respiratoire dans des maladies systémiques (sclérodermie, polyarthrite rhumatoïde).

- Mesure de la capacité respiratoire chez les travailleurs exposés à des risques inhalatoires (amiante, poussières, fumées).

Avantages et limites

Les EFR offrent une analyse fonctionnelle directe, permettant de quantifier objectivement l'atteinte respiratoire, même en l'absence de symptômes. Elles sont non invasives et généralement bien tolérées.
Cependant, elles nécessitent la coopération active du patient et peuvent être faussées par un effort insuffisant, une mauvaise technique ou certaines comorbidités. De plus, elles ne permettent pas d'identifier directement la cause anatomique d'un trouble, ce qui justifie leur association avec l'imagerie médicale.

Normes, interprétation et suivi

Les résultats des EFR sont interprétés en les comparant à des valeurs théoriques ajustées selon l'âge, le sexe, la taille et l'origine ethnique du patient. Les sociétés savantes, comme l'**European Respiratory Society** et l'**American Thoracic Society**, fournissent des recommandations standardisées pour l'interprétation.
Une diminution du VEMS avec un rapport VEMS/CVF abaissé oriente vers un trouble obstructif, tandis qu'une réduction proportionnelle de la CVF et du VEMS avec un rapport conservé évoque un trouble restrictif. Les variations au fil du

temps permettent de suivre l’évolution de la maladie et l’efficacité thérapeutique.

Perspectives et innovations

Les évolutions récentes incluent des appareils portables connectés, facilitant le suivi à domicile des patients atteints de pathologies chroniques. L’intégration d’algorithmes d’analyse automatisée et d’intelligence artificielle permet de détecter plus précocement des anomalies subtiles et d’améliorer la reproductibilité des mesures.
Par ailleurs, l’essor de la télémédecine permet désormais de réaliser certaines EFR à distance, notamment dans les zones où l’accès aux centres spécialisés est limité.

4.3 Gastro-entérologie

4.3.1 Endoscopie œsogastroduodénale (OGD)

L'endoscopie œsogastroduodénale (OGD), également appelée gastroscopie, est une technique d'exploration visuelle directe de la muqueuse de l'œsophage, de l'estomac et du duodénum proximal à l'aide d'un endoscope souple équipé d'une caméra et d'une source lumineuse. Cet examen, devenu incontournable en gastro-entérologie, permet à la fois un diagnostic précis et des gestes thérapeutiques mini-invasifs, réduisant la nécessité de procédures chirurgicales plus lourdes.

Principes et matériel

L'OGD repose sur l'utilisation d'un endoscope flexible, généralement d'un diamètre de 9 à 12 mm, introduit par la bouche après anesthésie locale du pharynx, parfois associée à une sédation consciente ou une anesthésie générale selon le contexte. L'endoscope est muni :

- D'un système optique haute définition pour visualiser la muqueuse en temps réel.
- De canaux opérateurs permettant l'introduction d'instruments (pinces, anses, aiguilles) pour réaliser biopsies, polypectomies, coagulations ou dilatations.
- D'un système d'insufflation (air ou CO_2) pour distendre les cavités digestives et améliorer la visibilité.

Les technologies récentes, comme l'endoscopie à lumière étroite (*Narrow Band Imaging*, NBI) ou l'endomicroscopie

confocale, permettent une meilleure détection des anomalies muqueuses subtiles.

Indications diagnostiques

L'OGD est indiquée pour :

- **Symptômes œsophagiens** : dysphagie, odynophagie, reflux gastro-œsophagien compliqué, suspicion d'achalasie ou d'œsophagite.
- **Symptômes gastriques** : douleurs épigastriques persistantes, nausées, vomissements inexpliqués, suspicion d'ulcère.
- **Hémorragies digestives hautes** : hématémèse, méléna.
- **Surveillance** : patients avec œsophage de Barrett, gastrite atrophique, antécédents de polypes ou de tumeurs gastriques.
- **Bilan d'anémie ferriprive** lorsque la cause digestive haute est suspectée.

Applications thérapeutiques

L'OGD n'est pas seulement un examen d'observation : elle permet également des interventions thérapeutiques immédiates, parmi lesquelles :

- Coagulation ou ligature de varices œsophagiennes.
- Injection de solutions hémostatiques dans un ulcère saignant.

- Ablation de polypes gastriques.
- Dilatation de sténoses bénignes ou malignes.
- Extraction de corps étrangers ingérés.

Cette double vocation diagnostique et thérapeutique explique son rôle central dans la prise en charge urgente des hémorragies digestives hautes.

Préparation et déroulement

Le patient doit rester à jeun au moins 6 heures avant l'examen afin de réduire le risque d'aspiration et d'améliorer la visibilité. Une évaluation pré-anesthésique est nécessaire si une sédation est prévue.
L'OGD se déroule en position allongée sur le côté gauche, avec une surveillance continue des paramètres vitaux. La durée moyenne est de 10 à 20 minutes, mais peut s'allonger en cas de gestes thérapeutiques.

Après l'examen, une observation de courte durée est effectuée pour surveiller d'éventuels effets secondaires de la sédation. Le patient peut reprendre une alimentation légère après disparition de l'anesthésie pharyngée.

Avantages et limites

L'OGD est l'examen de référence pour l'exploration du tube digestif haut grâce à sa haute sensibilité, sa possibilité de biopsies multiples et sa capacité à intervenir immédiatement en cas de découverte pathologique.

Ses limites incluent la nécessité d'une préparation, l'inconfort potentiel, un risque faible mais réel de complications (perforation < 0,1 %, hémorragie < 0,5 %), et la dépendance à l'expertise de l'opérateur. Elle ne permet pas d'évaluer les segments digestifs situés au-delà du duodénum proximal, nécessitant alors d'autres techniques (entéroscopie, imagerie par capsule).

Sécurité et complications

Les complications sont rares mais doivent être connues :

- **Perforation** : urgence chirurgicale exceptionnelle.
- **Hémorragie** : surtout après gestes thérapeutiques.
- **Réactions à la sédation** : hypoxie, hypotension, réactions allergiques.

Le respect des protocoles de désinfection, l'utilisation de matériel en parfait état et la surveillance per-procédure réduisent significativement ces risques.

Innovations et perspectives

L'intégration de l'intelligence artificielle dans l'analyse des images endoscopiques améliore la détection des lésions précancéreuses. L'essor des endoscopes ultra-fins et de la capsule endoscopique haute résolution ouvre des perspectives pour des explorations encore moins invasives.
De plus, les systèmes de réalité augmentée et de

reconnaissance en temps réel sont en développement pour assister l'endoscopiste dans la caractérisation des lésions.

4.3.2 Coloscopie

La coloscopie est l'examen de référence pour l'exploration visuelle de la muqueuse colique, allant du rectum jusqu'au cæcum, et parfois jusqu'à l'iléon terminal. Elle consiste à introduire un endoscope souple muni d'une caméra et d'une source lumineuse afin de diagnostiquer, surveiller et traiter de nombreuses affections du côlon. Par sa double vocation diagnostique et thérapeutique, elle occupe une place centrale en gastroentérologie, notamment dans le dépistage et la prévention du cancer colorectal.

Principes et matériel

L'endoscope utilisé pour la coloscopie mesure généralement 1,3 à 1,6 m de long, avec un diamètre compris entre 12 et 14 mm. Il est équipé :

- D'une caméra haute définition offrant une visualisation en temps réel.
- De canaux opérateurs permettant l'introduction d'instruments (pinces à biopsie, anses diathermiques, clips hémostatiques).
- D'un système d'insufflation d'air ou de dioxyde de carbone (CO_2), ce dernier étant mieux toléré par le patient en raison de sa résorption plus rapide.

Des technologies avancées comme la lumière étroite (*Narrow Band Imaging*, NBI), l'amplification optique ou

l’endomicroscopie confocale améliorent la détection des lésions planes ou subtiles.

Indications diagnostiques

La coloscopie est indiquée pour :

- **Dépistage et surveillance** : recherche de polypes, dépistage du cancer colorectal, suivi post-polypectomie ou après traitement chirurgical d’un cancer.
- **Symptômes digestifs** : rectorragies, modification récente du transit, diarrhée chronique, constipation rebelle, suspicion de maladie inflammatoire chronique de l’intestin (MICI).
- **Bilan d’anémie ferriprive** lorsque l’origine digestive basse est suspectée.
- **Évaluation de l’extension** dans les MICI ou en cas de lésions suspectes à l’imagerie.

Applications thérapeutiques

La coloscopie permet de réaliser immédiatement de nombreux gestes thérapeutiques :

- **Polypectomie** : ablation de polypes adénomateux, prévenant l’évolution vers un cancer colorectal.
- **Hémostase endoscopique** : par injection, application de clips ou coagulation pour contrôler un saignement digestif.

- **Dilatation de sténoses** bénignes ou malignes.
- **Décompression colique** dans certains syndromes occlusifs.
- **Tatouage** de zones suspectes pour faciliter la localisation lors d'une chirurgie ultérieure.

Préparation et déroulement

Une préparation colique rigoureuse est indispensable pour obtenir une visualisation optimale. Elle repose sur un régime pauvre en résidus pendant quelques jours et la prise d'une solution laxative de lavage colique la veille et le matin de l'examen.
La coloscopie est généralement réalisée sous sédation consciente ou anesthésie générale courte. Le patient est placé en décubitus latéral gauche, et l'endoscope est progressé doucement sous contrôle visuel, avec des manœuvres de rotation et d'insufflation pour franchir les courbures coliques. La durée moyenne est de 20 à 45 minutes selon la difficulté d'exploration et les gestes effectués.

Avantages et limites

La coloscopie est l'examen le plus complet pour explorer le côlon, offrant une sensibilité et une spécificité élevées pour la détection des polypes et des cancers. Elle permet une intervention immédiate en cas de découverte de lésions, réduisant la nécessité d'une chirurgie.
Ses limites résident dans le caractère invasif, l'inconfort

potentiel malgré la sédation, le risque faible mais réel de complications, et la nécessité d'une préparation colique parfois mal tolérée.

Sécurité et complications

Les complications de la coloscopie sont rares, mais doivent être connues :

- **Perforation colique** : 0,1 à 0,3 %, plus fréquente lors de gestes thérapeutiques.
- **Hémorragie** : surtout après polypectomie.
- **Réactions liées à la sédation** : hypotension, hypoxie, réactions allergiques.
- **Syndrome post-polypectomie** : douleur et fièvre sans perforation.

Le respect strict des recommandations techniques et la réalisation par un opérateur expérimenté réduisent significativement ces risques.

Innovations et perspectives

Les progrès récents incluent la **coloscopie assistée par intelligence artificielle**, capable de détecter en temps réel des polypes ou lésions planes. La coloscopie virtuelle par scanner est en développement comme alternative non invasive dans certaines situations, bien qu'elle ne permette pas d'intervention thérapeutique.
La miniaturisation des instruments et l'amélioration de la

qualité optique permettent désormais d'augmenter le confort du patient et la précision diagnostique.

4.3.3 Transit œso-gastro-duodénal

Le transit œso-gastro-duodénal (TOGD) est un examen radiologique dynamique destiné à étudier la morphologie et la fonction de l'œsophage, de l'estomac et du duodénum. Il repose sur l'ingestion d'un produit de contraste, généralement à base de baryum ou d'un agent hydrosoluble, permettant de visualiser en temps réel, grâce à la fluoroscopie, le passage du bolus depuis la cavité buccale jusqu'à la première portion de l'intestin grêle. Cet examen, non invasif et relativement bien toléré, conserve un intérêt diagnostique important, notamment dans l'évaluation des troubles de la déglutition, des pathologies œsophagiennes et des anomalies anatomiques du tube digestif supérieur.

Principe et technique

Le patient, généralement à jeun depuis 6 à 8 heures, est installé debout ou allongé selon les séquences d'examen. Après explication du déroulement, il ingère le produit de contraste sous contrôle fluoroscopique. L'opérateur réalise alors des clichés séquentiels ou un enregistrement vidéo continu, permettant d'observer la progression du baryum dans l'œsophage, l'estomac et le duodénum. Des incidences variées (face, profil, obliques) sont utilisées pour optimiser la visualisation des structures et déceler des anomalies fines. Dans certains cas, un double contraste, associant baryum et air, est employé pour améliorer le relief de la muqueuse gastrique ou duodénale.

La durée de l’examen est variable, de quelques minutes à une vingtaine, selon la complexité du protocole et la nécessité d’explorer certaines phases comme la vidange gastrique ou le passage pylorique.

Indications principales

Le TOGD est indiqué dans plusieurs situations cliniques :

- **Dysphagie** : suspicion de sténose, d’achalasie ou de trouble moteur œsophagien.
- **Reflux gastro-œsophagien** : recherche de complications telles qu’une œsophagite sévère, un ulcère ou une sténose peptique.
- **Hernie hiatale** : évaluation de sa taille et de son type.
- **Suspicion de tumeur** : mise en évidence d’une masse, d’un défaut de remplissage ou d’une irrégularité pariétale.
- **Ulcère gastrique ou duodénal** : étude morphologique et surveillance après traitement.
- **Malformations congénitales** : sténoses, atrésies ou duplications digestives chez l’enfant.
- **Troubles de la vidange gastrique** : gastroparesie, obstruction pylorique.

Avantages et limites

Le principal atout du TOGD réside dans sa capacité à fournir une **visualisation dynamique** du transit, ce qui le distingue des examens purement morphologiques comme le scanner ou l'IRM. Il permet d'évaluer en direct la motricité et la coordination des différentes phases de la déglutition et du péristaltisme.

En revanche, l'examen présente certaines limites :

- **Exposition aux rayonnements ionisants**.
- **Moindre sensibilité** pour certaines lésions muqueuses superficielles par rapport à l'endoscopie.
- Risque de **fausse négativité** dans les lésions de petite taille ou planes.
- Contre-indication relative en cas de perforation digestive suspectée (préférer un produit hydrosoluble au baryum dans ce cas).

Préparation et précautions

La préparation repose essentiellement sur un **jeûne strict** afin d'éviter l'interférence des aliments ou liquides avec le produit de contraste. Chez certains patients (enfants, personnes âgées, sujets dysphagiques), des précautions particulières sont nécessaires pour prévenir les fausses routes ou l'inhalation du produit.

En cas d'allergie connue aux produits iodés, l'utilisation d'un produit hydrosoluble non iodé peut être envisagée. Le baryum est contre-indiqué en cas de suspicion de perforation digestive, en raison du risque de péritonite chimique.

Place dans la stratégie diagnostique

Le TOGD tend aujourd'hui à être supplanté par l'endoscopie digestive haute pour l'exploration de la muqueuse œso-gastrique, grâce à la possibilité de réaliser des biopsies. Toutefois, il conserve un rôle de choix dans l'étude des troubles fonctionnels, l'évaluation préopératoire de certaines pathologies et la détection d'anomalies anatomiques difficilement accessibles par d'autres techniques. Il reste particulièrement utile chez les patients pour lesquels une endoscopie est contre-indiquée ou mal tolérée.

4.3.4 Fibroscopie digestive haute

La fibroscopie digestive haute, également appelée gastroscopie, est un examen endoscopique permettant l'exploration visuelle directe des structures digestives situées entre l'œsophage supérieur et le duodénum proximal. Elle est réalisée à l'aide d'un endoscope souple muni d'une fibre optique ou d'un système vidéo numérique, introduit par la bouche ou, plus rarement, par le nez (nasofibroscopie). Cet outil diagnostique et parfois thérapeutique est indispensable dans de nombreuses pathologies digestives, en raison de sa précision et de sa capacité à combiner observation, prélèvements et gestes d'intervention.

Objectifs diagnostiques

L'examen vise à détecter et à caractériser des anomalies de la muqueuse œsophagienne, gastrique ou duodénale. Il permet de repérer précocement des lésions inflammatoires, érosives, ulcéreuses, tumorales ou vasculaires. Les principales indications incluent l'exploration de symptômes persistants comme la dysphagie, la dyspepsie, les douleurs épigastriques chroniques, les nausées inexpliquées ou les hémorragies digestives hautes. La fibroscopie digestive haute est également utilisée pour confirmer le diagnostic de maladies comme la maladie cœliaque, l'œsophagite peptique ou le cancer gastrique.

Techniques et déroulement

Le patient est placé en décubitus latéral gauche, après une période de jeûne de 6 à 8 heures afin d'assurer une bonne visibilité et de réduire le risque d'aspiration. Une anesthésie locale du pharynx par pulvérisation ou un sédatif intraveineux léger peut être administré pour améliorer le confort. L'endoscope, de diamètre variable (8 à 12 mm selon le modèle), est doucement introduit dans l'œsophage, puis avancé jusqu'au duodénum. Des images haute définition sont transmises en temps réel sur un moniteur, permettant au médecin de repérer et de documenter les lésions.

La fibroscopie digestive haute autorise également la réalisation de gestes complémentaires tels que les biopsies ciblées, la coagulation de saignements, l'extraction de corps étrangers ou encore la dilatation de sténoses.

Valeur ajoutée et limites

Cet examen constitue la référence en matière de détection de lésions muqueuses du tractus digestif supérieur. Contrairement aux examens radiologiques comme le transit œso-gastro-duodénal, il permet une observation directe et des interventions immédiates. Néanmoins, ses limites incluent la dépendance à l'expertise de l'opérateur, la possibilité d'inconfort ou de réflexe nauséeux, et le risque, rare, de complications telles que la perforation ou l'hémorragie post-biopsique.

Précautions et contre-indications

Certaines situations nécessitent une évaluation préalable du rapport bénéfice/risque, notamment en cas de troubles sévères de la coagulation, d'instabilité hémodynamique ou d'insuffisance respiratoire aiguë. La préparation psychologique du patient et une information claire sur le déroulement de l'examen contribuent à réduire l'anxiété et à améliorer la tolérance.

4.3.5 Rectoscopie et anuscopie

La rectoscopie et l'anuscopie sont des examens endoscopiques ciblés sur les segments terminaux du tube digestif.
Elles permettent l'exploration directe du canal anal, du rectum et, pour la rectoscopie rigide, de la portion distale du côlon sigmoïde.
Ces techniques sont souvent utilisées en première intention devant des symptômes ano-rectaux persistants, afin d'établir un diagnostic rapide et de guider la prise en charge.

Objectifs

L'objectif principal de ces examens est de visualiser les muqueuses anale et rectale afin de détecter des lésions inflammatoires, infectieuses, tumorales ou traumatiques.
Ils permettent également d'évaluer des anomalies cliniquement palpées lors du toucher rectal, de confirmer la présence de pathologies bénignes (comme les hémorroïdes internes) ou de rechercher des causes de rectorragies, de douleurs locales ou de modifications du transit terminal.
Ces explorations peuvent aussi servir à la surveillance post-thérapeutique d'affections proctologiques connues.

Principes techniques

L'anuscopie consiste en l'introduction d'un court tube rigide à travers l'anus, permettant d'inspecter directement le canal anal et la partie la plus distale du rectum.
La rectoscopie (ou proctoscopie) utilise un tube rigide plus

long ou, parfois, un endoscope souple, offrant une vision plus étendue du rectum et éventuellement du sigmoïde distal.
L'examen est réalisé après un nettoyage local (lavement évacuateur), le patient étant placé en position genu-pectorale ou latérale gauche.
L'insufflation d'air peut être nécessaire pour distendre légèrement la lumière et améliorer la visibilité.
Ces examens sont généralement courts, bien tolérés et réalisables en consultation, avec ou sans anesthésie locale.

Indications

Parmi les indications les plus fréquentes, on retrouve :

- Recherche de la cause d'un saignement anal ou rectal.
- Évaluation et classification des hémorroïdes internes.
- Diagnostic des fissures anales, fistules, condylomes ou polypes distaux.
- Dépistage ou suivi de lésions tumorales rectales.
- Exploration complémentaire à un examen clinique ou à une imagerie en cas de suspicion de pathologie distale.

Avantages

La rectoscopie et l'anuscopie présentent l'avantage d'être simples, rapides et peu coûteuses.
Elles offrent une visualisation directe et immédiate des lésions, avec la possibilité de gestes diagnostiques (biopsies) ou thérapeutiques mineurs (ligatures hémorroïdaires,

cautérisations) au cours de la même séance.
Leur accessibilité en consultation facilite un diagnostic rapide, sans hospitalisation ni préparation digestive complexe.

Limites

Ces techniques ne permettent pas d'explorer les portions plus proximales du côlon, ce qui limite leur intérêt en cas de suspicion de lésion haute.
La visualisation peut être réduite par une mauvaise préparation locale ou par la présence de sang abondant.
De plus, certaines lésions planes ou débutantes peuvent passer inaperçues, nécessitant parfois un examen complémentaire (coloscopie).

Complications potentielles

Les complications sont rares, mais peuvent inclure un inconfort marqué, un saignement minime après biopsie ou, exceptionnellement, une perforation rectale.
Le risque infectieux est très faible grâce à une hygiène rigoureuse du matériel.

4.4 Neurologie

4.4.1 Électroencéphalogramme (EEG)

L'électroencéphalogramme (EEG) est un examen neurophysiologique qui enregistre l'activité électrique spontanée du cerveau. Il repose sur la détection, à la surface du cuir chevelu, des variations de potentiel générées par les neurones corticaux, principalement au niveau des cellules pyramidales. L'EEG est un outil diagnostique essentiel dans l'exploration des troubles neurologiques, notamment épileptiques, mais il trouve également des applications dans l'évaluation de certaines encéphalopathies, des états de conscience altérés et du sommeil.

Principe et technique

L'EEG utilise des électrodes fixées sur le cuir chevelu selon un placement standardisé, généralement le système international 10-20, afin de garantir la reproductibilité et la comparabilité des enregistrements. Les électrodes captent des signaux électriques de faible amplitude, exprimés en microvolts, qui sont ensuite amplifiés et affichés sous forme de tracés graphiques sur un support numérique ou papier.

L'enregistrement peut être réalisé au repos, lors de stimulations visuelles, auditives ou sensorielles, ou encore durant des épreuves d'hyperventilation ou de stimulation lumineuse intermittente, afin de révéler d'éventuelles anomalies paroxystiques. Dans certaines situations, un enregistrement prolongé, voire en vidéo-EEG, permet de corréler les anomalies électriques à des manifestations cliniques.

Indications

Les indications les plus courantes de l'EEG comprennent :

- **Diagnostic et suivi de l'épilepsie** : identification des décharges épileptiformes et localisation de leur origine.
- **Exploration des troubles de conscience** : coma, état végétatif, confusion inexpliquée.
- **Évaluation des encéphalopathies** : métaboliques, infectieuses ou dégénératives.
- **Étude du sommeil** : recherche de troubles tels que la narcolepsie ou l'apnée du sommeil (dans le cadre d'un enregistrement polysomnographique).
- **Contrôle de l'activité cérébrale en réanimation** : notamment lors de la surveillance d'un coma post-anoxique.

Avantages

L'EEG est un examen **non invasif**, indolore et relativement peu coûteux. Il offre une excellente résolution temporelle, permettant de détecter des anomalies électriques cérébrales en temps réel. Son utilisation en urgence est précieuse dans le diagnostic différentiel des crises convulsives ou dans l'évaluation de l'activité cérébrale résiduelle.

Limites

L'EEG présente cependant une **résolution spatiale limitée**, ce qui rend difficile la localisation précise d'une anomalie. Il peut

également manquer certaines anomalies intercritiques, nécessitant parfois des enregistrements répétés ou prolongés. Les signaux sont sensibles aux artefacts (mouvements, clignements, interférences électriques), ce qui impose une rigueur technique et une interprétation experte.

Perspectives

L'évolution technologique a permis le développement d'EEG haute densité et de systèmes portables facilitant l'enregistrement ambulatoire. L'intégration de l'EEG avec d'autres modalités d'imagerie, comme l'IRM fonctionnelle ou la magnétoencéphalographie, ouvre la voie à une analyse plus fine de l'activité cérébrale, notamment dans le cadre de la recherche et de la neurochirurgie.

4.4.2 Électromyogramme (EMG)

L'électromyogramme (EMG) est un examen complémentaire de neurophysiologie clinique qui permet d'évaluer l'activité électrique des muscles et d'explorer la fonction des nerfs périphériques. Il joue un rôle clé dans le diagnostic des pathologies neuromusculaires, en complément d'autres techniques comme les potentiels évoqués ou la conduction nerveuse. L'EMG fournit des informations précieuses sur l'intégrité, la conduction et la transmission neuromusculaire, permettant ainsi d'orienter un diagnostic, de préciser la localisation d'une lésion et d'en évaluer la gravité.

Principe de l'examen

L'EMG repose sur l'enregistrement de l'activité électrique produite par les fibres musculaires lors de leur contraction ou au repos. Cet enregistrement est réalisé grâce à des électrodes placées soit à la surface de la peau (EMG de surface), soit directement dans le muscle à l'aide d'aiguilles fines et stériles (EMG à aiguille).

Les signaux recueillis sont amplifiés et analysés par un appareil spécialisé, permettant d'observer la morphologie, l'amplitude et la fréquence des potentiels d'action musculaires. L'examen évalue la réponse musculaire à des stimulations nerveuses ou à une activation volontaire.

Déroulement

1. **Phase de conduction nerveuse** : souvent réalisée en association avec l'EMG, elle consiste à stimuler électriquement un nerf périphérique et à mesurer la vitesse de conduction ainsi que l'amplitude des réponses musculaires ou sensitives.
2. **EMG à aiguille** : une électrode aiguille est insérée dans un ou plusieurs muscles ciblés. Le praticien observe :
    - L'activité électrique spontanée au repos (potentiels fibrillaires, fasciculations).
    - L'activité lors d'une contraction légère ou maximale.
3. **Analyse et interprétation** : les tracés permettent de déterminer si l'atteinte est d'origine neurogène (nerf, motoneurone) ou myogène (fibre musculaire).

Indications courantes

L'EMG est indiqué dans un large éventail de situations, notamment :

- Suspicion de neuropathie périphérique (diabétique, toxique, inflammatoire, compressive).
- Exploration des syndromes du canal carpien ou du tunnel cubital.
- Diagnostic de maladies neuromusculaires (myopathies, dystrophies musculaires).

- Bilan des atteintes radiculaires (hernie discale, radiculopathie cervicale ou lombaire).
- Maladies de la jonction neuromusculaire (myasthénie grave).
- Surveillance évolutive de maladies chroniques comme la sclérose latérale amyotrophique (SLA).

Avantages

- Haute précision dans la localisation des lésions.
- Possibilité de différencier une atteinte nerveuse d'une atteinte musculaire.
- Utilité pronostique dans certaines pathologies.

Limites et inconfort

- Examen parfois désagréable, notamment lors de l'insertion de l'aiguille.
- Interprétation nécessitant une expertise spécialisée.
- Moins informatif dans les phases très précoces ou très avancées de certaines affections.

Sécurité et contre-indications

L'EMG est globalement sûr, mais certaines précautions doivent être prises :

- Éviter l'EMG à aiguille sur des zones infectées.

- Adapter la technique chez les patients porteurs de troubles de la coagulation ou sous anticoagulants.
- Prudence chez les porteurs de stimulateurs cardiaques ou de défibrillateurs implantables, surtout lors de stimulations électriques.

Résultats et interprétation

Les anomalies peuvent se manifester par :

- **Signes de dénervation** : potentiels fibrillaires, ondes positives nettes.
- **Activité myopathique** : potentiels d'unité motrice de faible amplitude et durée réduite.
- **Troubles de conduction** : bloc de conduction ou ralentissement de la vitesse de conduction nerveuse.

L'interprétation finale doit toujours être corrélée aux données cliniques et à d'autres examens complémentaires, afin d'établir un diagnostic précis et un plan de prise en charge adapté.

4.4.3 IRM et scanner cérébral

L'imagerie cérébrale occupe une place centrale dans le diagnostic et le suivi des affections neurologiques. Les deux principales techniques utilisées sont **l'imagerie par résonance magnétique (IRM)** et **la tomodensitométrie (TDM ou scanner)**. Bien que leurs principes physiques diffèrent, elles sont souvent complémentaires et permettent une exploration détaillée des structures intracrâniennes.

Principes physiques

- **IRM cérébrale** : utilise un champ magnétique puissant et des ondes radio pour aligner et exciter les protons des tissus, produisant des signaux mesurés par des antennes. Ces signaux sont traités pour générer des images avec une excellente résolution en contraste, particulièrement utile pour distinguer les tissus mous.
- **Scanner cérébral** : repose sur l'utilisation de rayons X et de traitements informatiques pour produire des images en coupes fines. Les structures plus denses, comme l'os ou les calcifications, apparaissent hyperdenses, tandis que les tissus mous ont un contraste moins marqué que sur l'IRM.

Déroulement

1. **IRM cérébrale** :

- Le patient est installé en décubitus dorsal dans un tunnel aimanté.
- L’examen dure en moyenne 20 à 40 minutes selon les séquences utilisées.
- Certaines indications nécessitent l’injection d’un agent de contraste à base de gadolinium.

2. **Scanner cérébral** :
    - Réalisé en quelques minutes, le patient est placé sur une table qui se déplace à travers l’anneau de l’appareil.
    - L’examen peut être réalisé avec ou sans injection de produit de contraste iodé.

Indications

IRM cérébrale :

- Pathologies démyélinisantes (ex. sclérose en plaques).
- Tumeurs cérébrales et médullaires.
- Malformations vasculaires.
- Accidents vasculaires cérébraux (AVC) ischémiques en phase subaiguë ou chronique.
- Épilepsie (cartographie des foyers épileptogènes).

Scanner cérébral :

- Suspicion d’hémorragie intracrânienne (AVC hémorragique, traumatisme crânien).
- Exploration rapide en situation d’urgence.
- Détection de fractures crâniennes.
- Bilan initial avant chirurgie en contexte aigu.

Avantages et limites

IRM :

- Excellente résolution en contraste pour les tissus mous.
- Absence d’irradiation ionisante.
- Grande sensibilité pour détecter des lésions précoces.
- Limites : coût plus élevé, durée plus longue, contre-indications (pacemakers non compatibles, claustrophobie sévère).

Scanner :

- Rapidité d’exécution, adapté aux urgences.
- Très performant pour détecter les hémorragies et lésions osseuses.
- Limites : exposition aux rayons X, contraste moins précis pour certaines lésions cérébrales.

Sécurité et contre-indications

- **IRM** : contre-indiquée en cas de corps étranger métallique intraoculaire ou certains implants non compatibles. Prudence avec le gadolinium chez les patients atteints d'insuffisance rénale sévère.
- **Scanner** : prudence chez les patients allergiques aux produits iodés ou insuffisants rénaux. Limiter l'exposition répétée aux rayons X.

Interprétation et corrélation clinique

Les résultats doivent toujours être analysés par un radiologue expérimenté, en collaboration avec l'équipe clinique, afin de relier les images aux signes et symptômes du patient. Dans de nombreuses situations, l'utilisation combinée de l'IRM et du scanner améliore la précision diagnostique et la rapidité de prise en charge.

❸❽❿ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.4.4 Potentiels évoqués

Les potentiels évoqués (PE) sont des examens de neurophysiologie permettant de mesurer la réponse électrique du système nerveux central à une stimulation spécifique. Ils sont utilisés pour explorer la conduction nerveuse sensorielle depuis l'organe récepteur (œil, oreille, peau) jusqu'aux structures corticales, en passant par les voies nerveuses et médullaires. Cette technique est précieuse pour détecter des atteintes parfois infracliniques, compléter un diagnostic ou surveiller l'évolution d'une pathologie.

Principe de l'examen

Les PE enregistrent les variations de l'activité électrique du système nerveux à l'aide d'électrodes placées sur le cuir chevelu et parfois le long du trajet nerveux. Le signal d'intérêt est obtenu en répétant la stimulation plusieurs dizaines ou centaines de fois, puis en moyennant les réponses pour éliminer le bruit de fond.

Les principaux types de PE sont :

- **Potentiels évoqués visuels (PEV)** : stimulent la voie optique par des flashes lumineux ou un damier contrasté.
- **Potentiels évoqués auditifs (PEA ou BAEP)** : stimulent la voie auditive par des clics sonores ou des sons brefs.

- **Potentiels évoqués somesthésiques (PES)** : stimulent la voie sensitive par de petites impulsions électriques cutanées.

Déroulement

1. **Préparation** :
    - Le patient est assis ou allongé, dans une pièce calme.
    - Les électrodes sont fixées à des points précis selon le type de PE.
2. **Stimulation** :
    - **Visuelle** : exposition à des stimuli lumineux ou damiers inversants.
    - **Auditive** : écoute de sons courts via un casque.
    - **Somesthésique** : stimulation cutanée légère sur un nerf périphérique.
3. **Enregistrement et analyse** :
    - Les réponses sont amplifiées et moyennées par l'appareil.
    - Les tracés obtenus sont analysés pour repérer la latence (délai de réponse) et l'amplitude.

Indications

- Détection de lésions dans la sclérose en plaques (retard de conduction).
- Bilan de névrite optique ou neuropathie optique.
- Exploration d'une perte auditive d'origine centrale.
- Évaluation des voies sensitives en cas de myélopathie.
- Surveillance peropératoire lors de chirurgie à haut risque neurologique (neurochirurgie, chirurgie vasculaire).

Avantages

- Exploration non invasive et indolore.
- Détection de lésions parfois absentes à l'imagerie.
- Complément utile à l'IRM et à l'EMG.

Limites

- Sensibilité variable selon la pathologie.
- Influence de facteurs externes (fatigue, température corporelle, coopération du patient).
- Interprétation nécessitant une expertise neurophysiologique.

Sécurité et contre-indications

- Aucun risque significatif connu.

- Prudence avec les stimulations électriques chez les porteurs de stimulateurs cardiaques ou défibrillateurs (adapter les paramètres).

Résultats et interprétation

Les anomalies peuvent se manifester par :

- **Allongement de latence** : suggère un ralentissement de la conduction nerveuse (dysmyélinisation).
- **Diminution d'amplitude** : témoigne souvent d'une perte axonale.
- **Réponses absentes** : possible interruption complète de la voie nerveuse.

Les résultats doivent toujours être corrélés à l'histoire clinique, à l'examen neurologique et aux autres explorations complémentaires.

4.5 Gynécologie et urologie

4.5.1 Frottis de dépistage (Pap test)

Le frottis de dépistage, également appelé **test de Papanicolaou** ou **Pap test**, est un examen cytologique de prévention permettant de détecter précocement des anomalies des cellules du col de l'utérus, y compris les lésions précancéreuses et le cancer du col. Mis au point par le Dr George Papanicolaou dans les années 1940, il a considérablement réduit l'incidence et la mortalité de ce cancer dans les pays où il est pratiqué régulièrement.

Principe de l'examen

Le Pap test consiste à prélever des cellules de l'épithélium cervical à l'aide d'une spatule, d'une brosse ou d'un dispositif combiné. Les cellules recueillies sont ensuite fixées sur une lame de verre ou suspendues dans un milieu liquide, puis analysées au microscope par un cytopathologiste.

L'examen recherche des anomalies morphologiques pouvant correspondre à :

- Une inflammation ou infection (ex. papillomavirus humain — HPV).
- Une dysplasie (lésion précancéreuse).
- Un carcinome épidermoïde ou adénocarcinome invasif.

Déroulement

1. **Préparation** :

- Idéalement réalisé en dehors des menstruations.
- Éviter les rapports sexuels, les douches vaginales et l'utilisation de crèmes vaginales dans les 48 heures précédant l'examen.

2. **Installation** :
    - La patiente est en position gynécologique, un spéculum est inséré pour visualiser le col de l'utérus.
3. **Prélèvement** :
    - Utilisation d'une spatule d'Ayre, d'une brosse cervicale ou d'un kit de cytologie en phase liquide.
4. **Fixation et envoi** :
    - Fixation immédiate sur lame ou suspension dans un milieu de transport, puis envoi au laboratoire.
5. **Analyse** :
    - Classification selon le système Bethesda, qui décrit la qualité du prélèvement, la présence d'anomalies et, le cas échéant, le type de lésion.

Indications

- **Dépistage de routine** :
    - Femmes âgées de 21 à 65 ans (selon recommandations nationales).

    - Intervalle habituel : tous les 3 ans pour le frottis conventionnel, ou tous les 5 ans si combiné à un test HPV.
- **Surveillance** après traitement d'une lésion cervicale.
- **Suivi** en cas de résultats anormaux antérieurs.

Avantages

- Méthode simple, rapide, indolore ou peu inconfortable.
- Permet un dépistage précoce, augmentant significativement les chances de guérison.
- Faible coût et efficacité démontrée à l'échelle de la population.

Limites

- Sensibilité imparfaite : un résultat normal n'exclut pas totalement la présence d'une lésion.
- Dépendance à la qualité du prélèvement et de l'interprétation.
- Nécessité de répétition régulière.

Sécurité et contre-indications

- Aucun risque majeur.
- Légers saignements vaginaux possibles après le prélèvement.

- Non recommandé en cas d’hystérectomie totale pour pathologie bénigne (sauf indication particulière).

Résultats et interprétation

Les résultats sont généralement exprimés selon le système Bethesda :

- **ASC-US** (atypies des cellules malpighiennes de signification indéterminée).
- **LSIL** (lésion intraépithéliale de bas grade).
- **HSIL** (lésion intraépithéliale de haut grade).
- **Carcinome épidermoïde** ou **adénocarcinome**.

Une prise en charge appropriée dépend du type d’anomalie, de l’âge de la patiente et de son statut HPV.

4.5.2 Échographie pelvienne

L'échographie pelvienne est une technique d'imagerie médicale non invasive qui utilise les ultrasons pour visualiser les organes du petit bassin. Elle constitue l'un des examens de première intention en gynécologie, en obstétrique et en urologie, permettant d'évaluer l'utérus, les ovaires, la vessie, la prostate et les structures environnantes. Sa facilité d'accès, l'absence d'irradiation et son coût relativement faible en font un outil diagnostique incontournable.

Principe de l'examen

L'échographie pelvienne repose sur l'émission d'ondes ultrasonores par une sonde, qui sont réfléchies par les structures internes en fonction de leur densité. Les échos sont convertis en images en temps réel, permettant d'examiner l'anatomie et parfois la vascularisation grâce au mode Doppler.

Deux approches principales sont utilisées :

- **Échographie pelvienne transabdominale** : la sonde est appliquée sur la paroi abdominale, généralement avec la vessie pleine pour améliorer la transmission des ultrasons.
- **Échographie pelvienne endovaginale** (ou transvaginale) : la sonde est introduite dans le vagin, offrant une meilleure résolution pour l'exploration des organes génitaux internes chez la femme.

Chez l'homme, une **échographie transrectale** peut être réalisée pour explorer la prostate.

Déroulement

1. **Préparation** :
    - Transabdominale : boire environ 500 à 750 mL d'eau avant l'examen pour remplir la vessie.
    - Endovaginale ou transrectale : pas de préparation spécifique, parfois un lavement rectal pour les explorations prostatiques.
2. **Positionnement** :
    - Décubitus dorsal pour l'examen abdominal ou transvaginal.
3. **Acquisition des images** :
    - Visualisation de l'utérus, des ovaires et du cul-de-sac de Douglas chez la femme.
    - Évaluation de la vessie, de la prostate et des vésicules séminales chez l'homme.
4. **Analyse Doppler** (si nécessaire) :
    - Évaluation de la vascularisation, par exemple pour suspecter une torsion ovarienne ou caractériser une masse.

Indications

Chez la femme :

- Douleurs pelviennes, suspicion de kyste ovarien ou de masse pelvienne.
- Saignements anormaux.
- Surveillance de grossesse précoce.
- Bilan d'infertilité.
- Dépistage et suivi de fibromes, polypes ou malformations utérines.

Chez l'homme :

- Exploration d'une hypertrophie bénigne ou suspecte de la prostate.
- Bilan d'infertilité.
- Recherche d'une tumeur ou d'un abcès prostatique.

Chez les deux sexes :

- Bilan de masse pelvienne.
- Recherche de liquide libre (hémopéritoine, ascite).
- Exploration de la vessie et de ses parois.

Avantages

- Examen non invasif, indolore (sauf léger inconfort pour les voies endocavitaires).

- Pas d’exposition aux rayons X.
- Possibilité d’évaluation dynamique en temps réel.

Limites

- Qualité de l’image dépendante de l’expérience de l’opérateur et de la morphologie du patient.
- Difficultés d’exploration en cas d’obésité importante ou de gaz intestinaux.
- Moins performant que l’IRM pour certaines pathologies profondes.

Sécurité et contre-indications

- Aucun effet nocif connu des ultrasons aux doses diagnostiques.
- Pas de contre-indication absolue, mais prudence chez les patientes avec hypersensibilité vaginale lors d’examens endocavitaires.

Résultats et interprétation

Les images sont interprétées par un radiologue ou un gynécologue formé à l’échographie. Un compte rendu détaillé précise :

- La morphologie et les dimensions des organes.
- La présence d’anomalies (kystes, masses, fibromes, polypes, hyperplasie prostatique, etc.).

- La vascularisation, si le Doppler a été utilisé.

❹⓪⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.5.3 Hystéroscopie

L'hystéroscopie est un examen endoscopique permettant d'explorer directement la cavité utérine à l'aide d'un hystéroscope introduit par voie vaginale et cervicale. Elle offre à la fois un rôle diagnostique et thérapeutique, permettant non seulement d'observer les anomalies de l'endomètre et de la cavité utérine, mais également de réaliser des gestes chirurgicaux ciblés.

Principe de l'examen

L'hystéroscope est un tube fin muni d'un système optique et d'une source lumineuse, parfois associé à un canal opérateur pour l'introduction d'instruments chirurgicaux miniaturisés. Un milieu de distension (sérum physiologique ou solution électrolytique) est utilisé pour déployer la cavité utérine et permettre une visualisation optimale.

On distingue deux formes principales :

- **Hystéroscopie diagnostique** : utilisée pour explorer la cavité utérine.
- **Hystéroscopie opératoire** : utilisée pour réaliser des gestes thérapeutiques (résection de polypes, myomes sous-muqueux, adhérences, etc.).

Déroulement

1. **Préparation** :

- Généralement réalisée en consultation pour l'hystéroscopie diagnostique, sans anesthésie ou avec anesthésie locale.
- Pour l'hystéroscopie opératoire, une anesthésie générale ou locorégionale est souvent nécessaire.

2. **Introduction** :
    - Insertion délicate de l'hystéroscope via le col de l'utérus.
    - Insufflation de la cavité utérine avec un liquide ou du CO_2 pour permettre l'exploration.
3. **Exploration** :
    - Observation directe de l'endomètre, de l'orifice tubaire et de la forme de la cavité.
4. **Geste thérapeutique** (si nécessaire) :
    - Ablation de polypes, section de synéchies (adhérences intra-utérines), myomectomie hystéroscopique.
5. **Fin de l'examen** :
    - Retrait de l'hystéroscope et contrôle de l'hémostase si un geste opératoire a été effectué.

Indications

- **Diagnostics** :

- Saignements utérins anormaux.
- Suspicion de polypes endométriaux ou de myomes sous-muqueux.
- Infertilité ou fausses couches à répétition.
- Contrôle de cavité après chirurgie ou curetage.

- **Thérapeutiques** :
  - Résection de polypes ou myomes sous-muqueux.
  - Ablation de cloisons utérines.
  - Libération de synéchies (syndrome d'Asherman).
  - Coagulation ciblée de zones pathologiques.

Avantages

- Visualisation directe et en temps réel de la cavité utérine.
- Possibilité d'associer diagnostic et traitement en un seul geste.
- Minimisation des cicatrices grâce à l'abord naturel.

Limites

- Accessibilité parfois limitée en cas de sténose cervicale.
- Moins informative pour les pathologies extra-cavitaires.

- Dépendance à l’expérience de l’opérateur.

Sécurité et contre-indications

- **Contre-indications** :
    - Infection génitale en cours.
    - Grossesse connue ou suspectée.
    - Saignement abondant gênant la visualisation.
- **Complications possibles** :
    - Douleurs pelviennes transitoires.
    - Risque faible de perforation utérine.
    - Infection utérine.
    - Réaction au liquide de distension (rare).

Résultats et interprétation

L’hystéroscopie permet une description précise de l’aspect de l’endomètre et des anomalies rencontrées. En cas de geste opératoire, un compte rendu détaillé des procédures effectuées est fourni, avec recommandation de suivi adapté.

4.5.4 Cystoscopie

La cystoscopie est un examen endoscopique permettant l'exploration visuelle directe de l'urètre et de la vessie à l'aide d'un cystoscope introduit par voie urétrale. Elle est utilisée à la fois à visée diagnostique et thérapeutique, offrant la possibilité d'identifier des lésions muqueuses, de réaliser des biopsies ciblées et de traiter certaines pathologies urologiques.

Principe de l'examen

Le cystoscope est un tube rigide ou flexible muni d'un système optique, d'une source lumineuse et, dans certains cas, de canaux opérateurs pour instruments miniaturisés. Un liquide stérile (souvent du sérum physiologique) est utilisé pour distendre la vessie et permettre une observation complète de sa paroi.

Déroulement

1. **Préparation** :
    - Information du patient et vérification de l'absence d'infection urinaire.
    - Asepsie rigoureuse de la zone génitale.
    - Administration éventuelle d'un anesthésique local intra-urétral (gels anesthésiants).
2. **Introduction** :

- Insertion délicate du cystoscope dans l'urètre, sous contrôle visuel.
- Progression jusqu'à la vessie.

3. **Exploration** :
    - Inspection systématique de la muqueuse vésicale, du trigone, des orifices urétéraux et de l'urètre.
4. **Geste complémentaire** (si nécessaire) :
    - Prélèvement de biopsies.
    - Ablation de petits calculs.
    - Coagulation de lésions saignantes.
5. **Fin de l'examen** :
    - Retrait de l'endoscope.
    - Surveillance clinique après le geste.

Indications

- Hématurie macroscopique ou microscopique persistante.
- Suspicion ou surveillance de tumeur de vessie.
- Exploration d'infections urinaires récidivantes.
- Évaluation d'anomalies vésicales détectées par imagerie.

- Recherche de sténoses ou de lésions de l’urètre.
- Extraction de corps étrangers intravésicaux.

Avantages

- Visualisation directe et précise de la paroi vésicale.
- Possibilité de réaliser un geste diagnostique et thérapeutique dans la même séance.
- Technique largement disponible.

Limites

- Examen invasif pouvant entraîner une gêne ou une douleur.
- Accès limité aux voies urinaires hautes (nécessite d’autres techniques comme l’urétéroscopie).

Sécurité et contre-indications

- **Contre-indications** :
    - Infection urinaire aiguë non traitée.
    - Traumatismes urétraux récents.
- **Complications possibles** :
    - Brûlures ou douleurs mictionnelles transitoires.
    - Saignements modérés après l’examen.
    - Infection urinaire post-procédure.

- Rare perforation de la vessie.

Résultats et interprétation

Le compte rendu décrit l’aspect de la muqueuse, la localisation et la nature des anomalies (lésion suspecte, inflammation, calcul, diverticule). En cas de biopsie, l’analyse histologique complète l’interprétation pour orienter la prise en charge.

❹❶❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.5.5 Dosages hormonaux et tests de fertilité

Les dosages hormonaux et les tests de fertilité constituent un ensemble d'examens biologiques destinés à évaluer le fonctionnement du système reproducteur féminin et masculin. Ils sont essentiels dans le bilan d'infertilité, l'exploration de troubles menstruels, le suivi de certaines pathologies endocriniennes et la surveillance de traitements de procréation médicalement assistée (PMA).

Principe général

Ces examens reposent sur l'analyse sanguine (parfois urinaire ou salivaire) de différentes hormones impliquées dans la reproduction, la régulation du cycle menstruel, la spermatogenèse et l'ovulation. Leur interprétation doit tenir compte du contexte clinique, du sexe, de l'âge et du moment du cycle chez la femme.

1. Chez la femme

a) Hormones du cycle menstruel

- **FSH (Hormone folliculo-stimulante)** : stimule la croissance des follicules ovariens.
- **LH (Hormone lutéinisante)** : déclenche l'ovulation et soutient la production de progestérone.
- **Estradiol (E2)** : indicateur de la croissance folliculaire et de la qualité endométriale.

- **Progestérone** : témoin de l’ovulation et de la fonction du corps jaune.
- **AMH (Hormone anti-müllérienne)** : reflet de la réserve ovarienne, indépendante du cycle.

b) Hormones modulatrices

- **Prolactine** : en excès, peut perturber l’ovulation.
- **TSH (Thyroid Stimulating Hormone)** : la thyroïde influence la régulation menstruelle.
- **Androgènes (testostérone, DHEAS)** : leur excès peut indiquer un syndrome des ovaires polykystiques (SOPK).

c) Calendrier de prélèvement

- **J2-J4 du cycle** : FSH, LH, estradiol, AMH, androgènes, prolactine, TSH.
- **Phase lutéale (J21 environ)** : progestérone.

2. Chez l’homme

a) Hormones reproductives

- **FSH** : stimule la spermatogenèse.
- **LH** : stimule la production de testostérone par les cellules de Leydig.
- **Testostérone totale et libre** : évalue la fonction endocrine testiculaire.

❹❶❹ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

- **Prolactine** : une hyperprolactinémie peut affecter la libido et la spermatogenèse.

b) Examens complémentaires

- **Spermogramme** : analyse du volume, de la concentration, de la mobilité et de la morphologie des spermatozoïdes.
- **Spermocytogramme** : étude morphologique détaillée.
- **Test de migration-survie** : évalue la qualité des spermatozoïdes aptes à féconder.

3. Tests dynamiques et spécialisés

- **Test post-coïtal (Test de Huhner)** : analyse de la survie et de la mobilité des spermatozoïdes dans la glaire cervicale.
- **Tests d'ovulation urinaires** : détection du pic de LH.
- **Courbe de température basale** : suivi indirect de l'ovulation.
- **Tests de réceptivité endométriale (ERA)** : évaluation génomique de la fenêtre d'implantation.

Avantages

- Examens généralement simples et peu invasifs.
- Données précieuses pour orienter le traitement en infertilité.

- Possibilité de suivi longitudinal.

Limites

- Résultats influencés par le moment du prélèvement et par des facteurs externes (stress, médicaments, maladies intercurrentes).
- Interprétation complexe nécessitant une analyse multidisciplinaire (gynécologue, endocrinologue, biologiste).

Sécurité et contre-indications

- Prélèvements sanguins sans risque particulier hormis une douleur ou un hématome au point de ponction.
- Pas de contre-indication absolue.

4.6 Dermatologie

❹❷⓿ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.6.1 Dermatoscopie

La dermatoscopie (ou dermoscopie, ou encore microscopie de surface) est une technique d'imagerie non invasive permettant l'observation in vivo des structures cutanées situées dans l'épiderme et le derme superficiel, invisibles à l'œil nu. Elle est particulièrement utilisée pour l'évaluation des lésions pigmentées, la détection précoce du mélanome et le suivi des patients à risque.

Principe de l'examen

La dermatoscopie repose sur l'utilisation d'un dermatoscope, instrument composé :

- D'un système optique grossissant (généralement ×10),
- D'une source lumineuse (polarisation croisée ou immersion avec liquide),
- Parfois couplé à une caméra numérique pour enregistrement et télémédecine.

Le dispositif permet de réduire la réflexion lumineuse sur la surface cutanée, rendant visibles les structures pigmentaires, vasculaires et kératinisées.

Déroulement

1. **Préparation**
    - Pas de préparation spécifique requise.

- Éventuellement application d’un gel ou d’un liquide d’immersion (huile minérale, alcool, gel ultrason).

2. **Observation**
    - L’examinateur positionne le dermatoscope sur la lésion suspecte.
    - Analyse des motifs pigmentaires (réseau pigmentaire, globules, voiles, stries) et vasculaires.
3. **Documentation**
    - Prise de photos ou enregistrement numérique pour comparaison lors des suivis.

Indications

- Diagnostic différentiel des lésions pigmentées (naevus vs mélanome).
- Évaluation des kératoses séborrhéiques, carcinomes basocellulaires, carcinomes épidermoïdes précoces.
- Surveillance des patients à haut risque (antécédents personnels ou familiaux de mélanome, phototypes clairs).
- Diagnostic de certaines dermatoses inflammatoires ou infectieuses (gale, psoriasis, lichen plan, etc.).

Avantages

- Technique rapide, indolore et non invasive.
- Améliore la précision diagnostique par rapport à l'examen clinique seul.
- Permet le suivi photographique de lésions suspectes dans le temps.

Limites

- Dépend fortement de l'expérience de l'examinateur.
- Ne remplace pas l'histologie : toute lésion suspecte doit être biopsiée.
- Certaines lésions amélanotiques ou atypiques peuvent rester difficiles à interpréter.

Sécurité et contre-indications

- Aucun risque lié à l'examen.
- Pas de contre-indication absolue.

Résultats et interprétation

Le compte rendu dermatoscopique doit décrire :

- Le type de motif pigmentaire ou vasculaire,
- Les signes de suspicion de malignité (ABCDE dermatoscopique : Asymétrie, Bord irrégulier, Couleur multiple, Détails structurels atypiques, Évolution),

- Recommandations : simple surveillance, recontrôle rapproché, ou biopsie/exérèse.

❹❷❻ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

4.6.2 Biopsie cutanée

La biopsie cutanée est un acte médical consistant à prélever un fragment de peau pour analyse histologique, immunohistochimique ou microbiologique. Elle constitue la méthode de référence pour confirmer un diagnostic dermatologique lorsque l'examen clinique et/ou dermatoscopique ne suffit pas.

Principe de l'examen

Le prélèvement permet d'analyser la structure histologique de la peau et de rechercher :

- Des signes de malignité (mélanome, carcinome basocellulaire, carcinome épidermoïde).
- Des lésions inflammatoires ou auto-immunes.
- Des infections cutanées (bactériennes, fongiques, parasitaires).

Types de biopsies cutanées

1. **Biopsie par punch**
    - Utilise un instrument circulaire tranchant (2 à 8 mm de diamètre).
    - Permet un prélèvement cylindrique incluant épiderme, derme et parfois hypoderme.
    - Fréquent pour lésions inflammatoires ou petites tumeurs.

2. **Biopsie exérèse**
    - Retrait complet de la lésion avec marge de sécurité.
    - Préférée pour suspicion de mélanome ou carcinome.
3. **Biopsie incisionnelle**
    - Prélèvement partiel d'une lésion étendue.
    - Utilisée pour lésions suspectes ou ulcérations chroniques.
4. **Shave biopsy** (curetage superficiel)
    - Retire la partie superficielle d'une lésion.
    - Indiquée pour lésions bénignes superficielles (kératoses séborrhéiques, papillomes).

Déroulement

1. **Préparation**
    - Désinfection cutanée.
    - Anesthésie locale par injection ou application topique.
2. **Prélèvement**
    - Utilisation de l'outil adapté (punch, bistouri, curette).

- Contrôle du saignement par compression ou électrocoagulation.

3. **Fermeture**
    - Suture simple pour punch ≥ 4 mm ou exérèse complète.
    - Pansement occlusif.
4. **Envoi au laboratoire**
    - Pièce placée dans un flacon avec fixateur (formol 10 %).
    - Compte rendu histologique en quelques jours.

Indications

- Lésions pigmentées suspectes (mélanome).
- Nodules cutanés ou sous-cutanés.
- Ulcérations chroniques.
- Dermatoses inflammatoires ou bulleuses non diagnostiquées.
- Suspicion de maladie infectieuse cutanée.

Avantages

- Méthode diagnostique de référence.
- Permet un diagnostic précis grâce à l’histologie.
- Possibilité d’associer analyse microbiologique.

Limites

- Geste invasif avec cicatrice potentielle.
- Risque de faux négatif si prélèvement non représentatif.

Sécurité et contre-indications

- Contre-indications relatives : troubles sévères de la coagulation, infection locale non contrôlée.
- Complications possibles : hématome, infection, cicatrice hypertrophique ou chéloïde.

Résultats

Le compte rendu histologique doit préciser :

- Le type lésionnel (bénin, malin, inflammatoire, infectieux).
- Les marges d'exérèse (si exérèse complète).
- Les éventuelles recommandations thérapeutiques ou chirurgicales complémentaires.

4.6.3 Patch-tests et tests allergiques

Les **patch-tests** (tests épicutanés) constituent la méthode de référence (gold standard) pour identifier les allergènes responsables de dermatites de contact à médiation retardée (hypersensibilité de type IV) ; ils sont particulièrement indiqués chez les patients atteints d'eczéma chronique, prurigineux ou lichenifié, suspecté de dermatite de contact allergique (ACD).

Le test consiste à appliquer une série standardisée d'allergènes dilués sur la peau, généralement au niveau du dos, à l'aide de chambres (comme les Finn chambers) fixées avec un ruban hypoallergénique. Les patchs sont maintenus en place pendant 48 heures, puis retirés; les lectures sont effectuées à 48 h, 72–96 h (et parfois jusqu'à 7 jours si une réaction retardée est suspectée), selon les critères de l'International Contact Dermatitis Research Group.

L'interprétation des résultats utilise une gradation standard : « 0 » (aucune réaction), « ? » (douteuse), « 1+ » (faible positivité), jusqu'à « 3+ » (réaction extrême). Ces réactions doivent être corrélées avec les antécédents d'exposition cutanée du patient pour déterminer leur **pertinence** : possible, probable ou forte.

Aspects techniques et particularités

- Le protocole exige une application méticuleuse — le choix de la série d'allergènes doit être adapté à la population et aux données épidémiologiques locales.

- Des variantes existent : le **photopatch-test**, pour les dermatites photoallergiques, implique l'exposition à un rayonnement UVA après retrait des patchs.
- On recourt parfois au **semi-open test** ou au **ROAT** (*repeated open application test*) pour des produits irritants ou des cosmétiques, en appliquant le produit de manière répétée sur une zone non occluse, à des fins d'identification fine.

Limites et facteurs de fausses lectures

- Le **taux de faux négatifs** peut être élevé (sensibilité entre 11 % et 38 %), en partie en raison d'une occlusion inadéquate, d'immunosuppresseurs ou de produits testés mal préparés.
- Les **faux positifs** peuvent survenir via des réactions irritantes, ou à cause de véhicules ou adhésifs sensibilisants.

Alternatives complémentaires

D'autres méthodes peuvent compléter ou remplacer les patch-tests selon les contextes :

- **Tests sanguins IgE spécifiques** (RAST ou ImmunoCAP) sont utiles quand les médicaments antihistaminiques ne peuvent être arrêtés, ou si l'éruption cutanée est étendue.

- Les tests cutanés **prick** ou **intradermiques** sont adaptés aux réactions immédiates (type I), notamment pour les allergènes inhalés ou médicamenteux, en complément des patch-tests pour un bilan allergologique exhaustif.

4.6.4 Phototests

Les **phototests**, incluant les photopatch-tests (PPT), constituent des épreuves diagnostiques essentielles pour explorer les **dermatites photoallergiques** de type IV, ainsi que d'autres affections comme l'éruption polymorphe solaire (PMLE) ou la dermatite actinique chronique (CAD) en contexte de photosensibilité cutanée. Le **photopatch-test** combine l'application d'allergènes en occlusion avec une irradiation ultraviolet (UV) postérieure, afin de distinguer les réactions induites par l'exposition lumineuse.

Objectifs et indications

Les phototests sont indiqués lorsque l'on suspecte une **photoallergie**, notamment chez des patients présentant des lésions localisées dans des zones exposées à la lumière, récurrentes ou résistantes aux traitements. Ils permettent de différencier la **dermatite allergique de contact retardée uniquement déclenchée par l'UV**, de la dermatite allergique de contact classique ou d'autres photodermatoses comme la PMLE ou la CAD.

Protocole standardisé

Selon les recommandations européennes, deux séries d'allergènes (classiques et « nouveaux filtres UV ») sont appliquées sur le dos en occlusion pendant 48 heures. À J2, une des zones est irradiée avec une dose standard de **5 J/cm² d'UVA**. Les lectures sont réalisées immédiatement après

irradiation (J2), puis à J4 et parfois jusqu'à J7 pour détecter des réactions tardives. Une réaction est considérée comme **photopatch positive** si uniquement présente sur la zone irradiée, ou **photo-augmentée** si plus intense dans cette zone par rapport à la non irradiée.

Résultats et pertinence clinique

Une étude rétrospective portant sur 223 patients a montré que **33,6 %** présentaient au moins une réaction positive, dont **25,1 %** jugées cliniquement pertinentes. Parmi les agents responsables, les **médicaments topiques** (notamment les AINS comme le kétoprofène ou la prométhazine) étaient en tête, suivis par des filtres UV « classiques », produits cosmétiques ou extraits végétaux. Les filtres UV plus récents produisaient moins de réactions.

Aux États-Unis, une cohorte de 454 patients photopatch-testés a révélé que **17,2 %** avaient un diagnostic de dermatite photoallergique, alors que **44,5 %** présentaient une dermatite allergique de contact non-photoallergique, **18,9 %** une PMLE et **9 %** une CAD. Les filtres solaires, en particulier les benzophénones, étaient impliqués dans plus de la moitié des réactions positives.

Variabilités pratiques et consensus

Malgré son intérêt clinique, le photopatch-test demeure sous-utilisé et méthodologiquement hétérogène. Aux États-Unis, seulement **55 %** des dermatologues contactés dans une enquête réalisaient des PPT, avec un large éventail de protocoles

(produits testés, timing des irradiations, lectures différées), signalant le besoin urgent d'un protocole consensuel national.

Partie 5 – Comprendre les résultats

❹❹❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

5.1 Interprétation : valeurs normales et anormales

L’interprétation rigoureuse des résultats d’examens médicaux biologiques est essentielle pour la prise en charge clinique éclairée. Cette section aborde les principes fondamentaux liés aux **valeurs normales**, aux **valeurs anormales**, ainsi qu’aux nuances contextuelles indispensables. Elle vise à outiller les professionnels de la santé afin d’appréhender ces résultats dans leur globalité.

Définition des valeurs normales (intervalles de référence)

- **Valeur normale ou intervalle de référence** : il s'agit de l’intervalle le plus couramment observé chez une population dite "en bonne santé". En pratique, on retient généralement la **plage centrale à 95 %** de cette population, excluant donc les 2,5 % les plus bas et les 2,5 % les plus élevés.
- Cette méthode implique qu’**environ 5 % des individus sains** auront un résultat en dehors de cette plage — ce qui peut être trompeur si interprété isolément comme anormal.
- Les laboratoires établissent ces intervalles selon des normes précises : un échantillon d’au moins **120 volontaires sains**, stratifiés selon l’âge, le sexe, et parfois l’origine ethnique ou la grossesse, est nécessaire pour définir des intervalles fiables.

Facteurs susceptibles d’influencer les valeurs de référence

Plusieurs variables peuvent modifier les plages de référence :

- **Âge et sexe** sont des modulateurs fréquents des valeurs normales. Par exemple, les taux d’hémoglobine sont généralement plus élevés chez les hommes que chez les femmes et varient selon le cycle de vie (enfance, adulte, vieillesse, grossesse).
- L’**origine ethnique** peut également influer : certaines populations présentent des constantes hématologiques différentes (ex. physio-neutropénie ethnique).
- **Conditions physiologiques** comme la grossesse modifient les paramètres biologiques : une dilution plasmatique réduit le taux d’hémoglobine, tandis qu’une augmentation des leucocytes peut survenir.
- **Heure du prélèvement**, **activité physique**, **altitude**, **tabagisme**, consommation d’**alcool** ou encore **variations nycthémérales** peuvent perturber certains résultats.

Interprétation clinique : ne jamais considérer les chiffres isolément

- **Contexte clinique** : Un résultat "anormal" peut ne pas être pathologique. Il est essentiel de le confronter à l’histoire médicale, aux symptômes et à l’objectif de l’examen. C’est particulièrement vrai pour les résultats au bord des limites normales.

- **Tests multiples** : Lorsqu'on effectue plusieurs analyses chez une même personne en bonne santé (ex. un panel de 20 tests), la probabilité statistique d'obtenir au moins un résultat "hors norme" augmente (± 10 %).
- **Sensibilité et spécificité** : Un test avec 95% de spécificité donnera 5% de **faux positifs** chez des individus sains. L'utilisation de plusieurs tests entraîne un effet multiplicatif sur le risque d'erreur diagnostique si on ne considère pas leur performance globale.

Importance des intervalles de référence selon le laboratoire

- Chaque **laboratoire clinique** fournit ses propres intervalles de référence, issus de sa population, ses équipements et ses procédures analytiques. Ces valeurs doivent être utilisées en priorité pour l'interprétation.
- Pour certains liquides biologiques ou examens moins courants (synovial, céphalorachidien...), les intervalles de référence standards n'existent pas ou varient considérablement selon la méthode utilisée.

Exemples concrets d'interprétation

- **Hémogramme** :
    - Taux d'hémoglobine : Hommes ≈ 13–17 g/dL ; Femmes ≈ 12–16 g/dL.
    - VGM, CCMH, TCMH : variables selon les cohortes — macrocytose, microcytose,

hypochromie se déduisent de ces déviations et orientent le diagnostic (carence martiale, anémie mégaloblastique…).

- **Gaz artériels** :
    - pH : 7,38–7,46 ; PCO_2 : 32–45 mmHg ; HCO_3^- : 22–27 mmol/L .
- **Ionogramme urinaire (24 h)** :
    - Sodium : 50–300 mmol/24 h ; Potassium : 20–125 mmol/24 h ; Calcium : 50–220 mmol/24 h.
- **ECG – Intervalle QT** :
    - QT ≤ 450 ms chez l'homme adulte, ≤ 460 ms chez la femme adulte ; des corrections (QTc) sont souvent nécessaires selon la fréquence cardiaque, via Bazett ou d'autres formules.

Résumé des bonnes pratiques pour les cliniciens

1. **Utiliser les intervalles de référence du laboratoire ayant effectué l'examen**.
2. **Prendre en compte l'interprétation contextuelle** (âge, sexe, grossesse, origine ethnique, diurnalité...).
3. **Éviter les conclusions hâtives sur la base d'un seul résultat marginalement anormal**.

4. **Connaître les performances analytiques (sensibilité/specificité)** pour évaluer les risques de faux positifs ou faux négatifs.
5. **Relier les résultats aux données cliniques et, si nécessaire, répéter l'examen en considérant les variations possibles** (ex. rythme nycthéméral, traitement en cours, etc.).

5.2 Faux positifs, faux négatifs et pièges diagnostiques

L'interprétation des examens médicaux ne se limite pas à distinguer des valeurs « normales » et « anormales ». Les résultats peuvent être entachés d'erreurs analytiques ou d'interprétation, conduisant à des **faux positifs** ou **faux négatifs**. Ces situations, fréquentes dans la pratique clinique, exposent à des conséquences importantes : diagnostics erronés, investigations inutiles, anxiété chez le patient, retards de prise en charge ou traitements inappropriés.

Définitions

- **Faux positif** : résultat d'un test qui indique la présence d'une maladie ou d'un état pathologique alors qu'il n'existe pas chez le patient.
  Exemple : un dosage de troponine légèrement élevé chez un patient sans infarctus du myocarde, en raison d'une insuffisance rénale.
- **Faux négatif** : résultat qui indique l'absence d'une maladie alors qu'elle est bien présente.
  Exemple : un test de dépistage de l'hépatite C négatif chez un patient infecté, en phase pré-sérologique.

Origines des faux positifs et faux négatifs

a) Facteurs analytiques (pré-analytiques, analytiques, post-analytiques)

1. **Pré-analytiques** :
    - Erreur d'étiquetage, mauvais tube de prélèvement, délai excessif avant l'analyse.
    - Conditions de prélèvement inadaptées : non-respect du jeûne, exercice physique intense avant le prélèvement, contamination du site de ponction.
2. **Analytiques** :
    - Limites de précision de la méthode utilisée.
    - Interférences chimiques ou immunologiques (anticorps hétérophiles, lipémie, hémolyse).
    - Réactifs périmés ou étalonnage incorrect.
3. **Post-analytiques** :
    - Erreurs de transcription, confusion dans la communication des résultats.
    - Mauvaise interprétation par le clinicien faute de contexte clinique suffisant.

b) Facteurs biologiques

- **Variabilité intra-individuelle** : fluctuations physiologiques quotidiennes (ex. cortisol, glycémie postprandiale).
- **Variabilité inter-individuelle** : influence de l'âge, du sexe, de l'origine ethnique.
- **Situations physiologiques transitoires** : grossesse, fièvre, stress aigu.
- **Comorbidités** : maladies intercurrentes modifiant le biomarqueur ciblé (ex. protéine C réactive élevée dans toute inflammation, pas uniquement dans les infections).

c) Limites intrinsèques du test

- **Sensibilité** : capacité à détecter les vrais malades. Un test très sensible réduit le risque de faux négatif, mais peut augmenter les faux positifs.
- **Spécificité** : capacité à détecter uniquement les personnes réellement malades. Un test très spécifique réduit les faux positifs mais peut manquer des cas (faux négatifs).
- **Valeur prédictive** : dépend fortement de la prévalence de la maladie dans la population testée.

Exemples cliniques

Exemple 1 : Mammographie de dépistage

- Sensibilité : environ 77–95 %
- Spécificité : environ 94–97 %
- Faux positifs fréquents : anomalies bénignes interprétées comme suspectes, entraînant biopsies inutiles.
- Faux négatifs : lésions masquées par un tissu mammaire dense.

Exemple 2 : Test de dépistage VIH

- Tests ELISA de 4e génération : sensibilité > 99,5 %, spécificité ≈ 99,5 %.
- Faux positifs : maladies auto-immunes, vaccinations récentes.
- Faux négatifs : période fenêtre sérologique (2–4 semaines post-exposition).

Exemple 3 : Dosage de D-dimères

- Très sensible pour exclure une thrombose veineuse profonde (TVP) chez un patient à faible probabilité clinique.
- Faux positifs : infections, cancers, chirurgie récente, grossesse.

- Faux négatifs : rares, possibles si prélèvement trop tardif ou prise d'anticoagulants.

Pièges diagnostiques courants

1. **Dépendance excessive au résultat du test**
    - Risque : ignorer l'anamnèse et l'examen clinique.
    - Exemple : traiter une bactériurie asymptomatique sur la seule base d'une culture positive.
2. **Test réalisé hors indication**
    - Risque accru de faux positifs en contexte de faible probabilité pré-test.
    - Exemple : scanner cérébral pour céphalées banales sans signe d'alarme.
3. **Absence de confirmation**
    - Tout résultat inattendu doit être répété ou confirmé par un test de référence.
    - Exemple : diagnostic de diabète sur une glycémie unique légèrement élevée.
4. **Non-prise en compte de la prévalence**
    - Les valeurs prédictives varient fortement selon la prévalence de la pathologie.

- Dans une population à faible prévalence, un test positif a plus de chances d'être un faux positif.

Stratégies pour limiter les erreurs

1. **Optimiser la prescription des tests**
    - S'appuyer sur des critères cliniques et scores prédictifs avant de prescrire (ex. score de Wells pour TVP).
2. **Choisir le test adapté**
    - Utiliser un test à haute sensibilité pour le dépistage, et un test à haute spécificité pour la confirmation.
3. **Répéter ou confirmer les résultats**
    - Réaliser un second test indépendant en cas de résultat discordant ou à fort enjeu.
4. **Former les équipes**
    - Sensibiliser les cliniciens et techniciens aux étapes pré-analytiques critiques.
5. **Utiliser des intervalles de décision adaptés**
    - Ajuster les seuils selon le contexte (ex. troponine chez l'insuffisant rénal).

Interprétation raisonnée

Une interprétation fiable repose sur la combinaison :

- Données cliniques (symptômes, signes, facteurs de risque)
- Connaissance de la performance du test (sensibilité, spécificité, VPP, VPN)
- Évaluation de la probabilité pré-test
- Analyse critique des résultats inattendus ou discordants

Message clé

Un résultat de test n’est jamais une vérité absolue.
Il doit toujours être interprété à la lumière du contexte clinique, des performances du test et de la probabilité pré-test. L’intégration raisonnée de ces éléments réduit le risque d’erreurs diagnostiques et améliore la qualité des soins.

5.3 Variation selon l’âge, le sexe et l’état de santé

Dans cette section, nous allons examiner en profondeur l’influence de l’âge, du sexe et de l’état de santé général sur les résultats des examens médicaux. Les valeurs de référence et leur interprétation peuvent varier considérablement selon ces facteurs, et il est essentiel de les comprendre pour une lecture précise et nuancée des analyses.

Influence de l’âge

L’âge est souvent le premier facteur à considérer lors de l’interprétation d’un résultat médical. Les valeurs de référence standards sont généralement établies à partir d’un échantillon de population adulte en bonne santé, mais ces normes ne s’appliquent pas systématiquement aux extrémités de la vie.

- **Chez l’enfant** : Les taux de certains paramètres — comme les globules blancs (leucocytes), les lymphocytes, ou encore l’hémoglobine — évoluent rapidement au cours de la croissance. Par exemple, un nouveau-né peut présenter des leucocytes plus élevés que ceux attendus à l’âge adulte, reflétant une maturité immunitaire différente. Il est donc indispensable d’utiliser des intervalles de référence spécifiques à chaque tranche d’âge p édiatrique.
- **Chez la personne âgée** : Le vieillissement influe sur divers marqueurs. Le taux de créatinine, produit de

déchet musculaire, peut paraître normal ou même bas chez une personne âgée malgré une insuffisance rénale sous-jacente, parce que sa masse musculaire est souvent réduite. Une fonction rénale évaluée par le débit de filtration glomérulaire estimé (DFGe) est plus fiable que la créatinine brute dans ce contexte. De même, des enzymes hépatiques légèrement élevées peuvent simplement refléter une adaptation liée à l'âge ou à une prise de médicaments, sans pathologie aiguë.

- **Transitions liées à la puberté et à la ménopause** : Chez les adolescents, les hormones sexuelles modifient profondément les marqueurs biologiques (par exemple, le taux de lipides ou les marqueurs osseux). De même, chez la femme ménopausée, les taux de cholestérol total et de LDL peuvent augmenter, modifiant les cibles thérapeutiques et les interprétations des examens.

Influence du sexe (biologique)

Le sexe biologique induit des différences marquées, parfois subtiles mais cliniquement significatives, dans les résultats d'examens :

- **Hémoglobine et hématocrite** : En général, les hommes affichent des taux supérieurs de l'hémoglobine et de l'hématocrite par rapport aux femmes, du fait d'un effet stimulé par la testostérone sur la production de globules rouges. Il est donc normal de voir des seuils de référence différenciés selon le sexe.

- **Marqueurs hormonaux et lipidiques** : Les femmes en âge de procréer peuvent présenter des variations cycliques de certains paramètres, comme le fer ou les lipides, en fonction de la phase du cycle menstruel. Les hormones sexuelles (œstrogènes, progestérone) influencent également la coagulation, avec des variations du taux de fibrinogène ou de D-dimères selon le sexe et l'âge.
- **Fonction thyroïdienne** : Les femmes sont plus souvent concernées par des troubles thyroïdiens. Les taux de TSH (hormone thyroïdienne stimulante) peuvent être plus hautes en début de grossesse, ce qui altère l'interprétation si l'on ne tient pas compte du statut hormonal ou de la grossesse.

Influence de l'état de santé (comorbidités, traitements, contextes particuliers)

L'état de santé global joue un rôle crucial dans l'interprétation des analyses. Plusieurs facteurs doivent être considérés :

- **Comorbidités chroniques** : Une personne souffrant de diabète, d'hypertension, de maladie rénale, hépatique ou d'une pathologie auto-immune peut présenter des résultats hors normes sans signe de maladie aiguë. Par exemple, un patient avec une hépatopathie chronique peut avoir des transaminases (ASAT, ALAT) modérément élevées sans nécessairement évoquer une poussée inflammatoire ou infectieuse.

- **Traitements médicamenteux** : De nombreux médicaments modifient les examens biologiques. Les statines abaissent les taux de cholestérol LDL, mais peuvent également élever légèrement les transaminases. Les anticoagulants ou anti-inflammatoires induisent des variations de la coagulation ou des marqueurs hépatique. Tout résultat doit donc être lu à la lumière des traitements en cours.
- **États physiologiques particuliers** : La grossesse modifie la plupart des paramètres sanguins — hypervolémie, augmentation du fer ferritine, baisse de l'hématocrite, changements hormonaux et coagulation altérée. Les échéances normales de grossesse (trois trimestres) ont chacune des repères de référence spécifiques. De même, le jeûne, le stress aigu ou même l'exercice sportif peuvent modifier temporairement les résultats (glycémie, enzymes musculaires, cortisol…).
- **Obésité et mode de vie** : Le surpoids et l'obésité influencent les marqueurs métaboliques (lipides, glucose, CRP, enzymes hépatiques, fonction rénale) et représentent des conditions chroniques où un seul résultat n'est pas significatif. Les variations doivent être interprétées dans une approche globale (indicateur de résistance à l'insuline, marqueurs inflammatoires, etc.).

Considérations cliniques pour l'interprétation personnalisée

Une interprétation précise requiert une contextualisation systématique :

1. **Utiliser les valeurs de référence adaptées** : il est capital de demander au laboratoire ou de consulter les données du patient afin de connaître quels intervalles s'appliquent (par sexe, âge, grossesse, etc.).
2. **Comparer avec les valeurs antérieures du patient** : l'évolution d'un biomarqueur est souvent plus parlante que la valeur absolue isolée, surtout chez un patient porteur de maladies chroniques ou sous traitement.
3. **Intégrer l'état global** : mettre en regard les données cliniques du patient (symptômes, comorbidités, traitements, habitudes) avec les résultats biologiques pour évaluer leur pertinence réelle.
4. **Éviter les alarmes injustifiées** : une petite valeur en dehors de la norme — surtout une fois isolée — ne signifie pas systématiquement une pathologie grave. Il peut s'agir d'une fluctuation liée à l'âge, au temps, ou à un effet transitoire (stress, infection virale récente, etc.).
5. **Recourir à un avis spécialisé si nécessaire** : certaines situations complexes (vieillissement avancé, multipathologies, grossesse, traitements spécifiques, anomalies biochimiques isolées) nécessitent une

interprétation par un médecin spécialiste (endocrinologue, néphrologue, gynécologue, etc.).

5.3.5 Résumé des principaux points

Facteur	Effet principal sur les résultats
Âge	Modifie la norme (enfant vs adulte vs senior)
Sexe	Influence les marqueurs sanguins (hémoglobine, lipides…)
Comorbidités chroniques	Altèrent les biomarqueurs, sans maladie aiguë
Médicaments	Peuvent fausser certains tests (hépatique, lipidique…)
États physiologiques	Grossesse, sport, jeûne, stress : impact transitoire
Interprétation	Doit être personnalisée, en contexte et au regard de l'historique

Pour résumer, l'interprétation des résultats d'examens médicaux ne peut se limiter à une comparaison brute avec des valeurs de référence. Une lecture rigoureuse implique la prise en compte de l'âge, du sexe et surtout de l'état de santé global du patient. Ce faisant, le praticien — ou le lecteur de votre ouvrage — pourra éviter les erreurs d'interprétation qui pourraient survenir dans les situations cliniques courantes, mais hétérogènes. Cette approche personnalisée permet une

médecine plus juste, plus fiable et mieux adaptée aux réalités individuelles.

5.4 Et après ? Consultation, suivi et re-tests

Recevoir les résultats d'un examen médical n'est pas la fin du processus : c'est souvent le début d'une réflexion et, dans certains cas, d'un parcours de suivi. Qu'ils soient normaux ou anormaux, les résultats nécessitent une interprétation par un professionnel de santé, ainsi qu'un plan d'action clair. Cette étape est fondamentale pour éviter les incompréhensions, limiter l'anxiété et optimiser la prise en charge.

Comprendre la valeur de la consultation post-résultats

Une fois les résultats disponibles, la consultation médicale sert à trois fonctions principales :

1. **Mettre les résultats en perspective**
   Un chiffre isolé hors de la plage de référence ne signifie pas toujours une pathologie. Le médecin prend en compte l'historique médical, les symptômes, l'âge, le sexe, l'état physiologique, et les examens précédents pour établir un contexte. Parfois, une « anomalie » n'a aucune conséquence clinique.

2. **Expliquer les implications possibles**
   Le praticien clarifie si un résultat anormal est urgent, potentiellement grave, bénin, ou transitoire. Il indique également s'il s'agit d'un indicateur précoce qui nécessite simplement une surveillance ou si des investigations supplémentaires sont indispensables.

3. **Répondre aux inquiétudes du patient**
   La communication est essentielle. Un langage clair, sans jargon excessif, permet au patient de comprendre les prochaines étapes et de se sentir impliqué dans sa santé.

Décider d'un suivi adapté

Selon les résultats et le profil du patient, plusieurs options peuvent être envisagées :

- **Surveillance simple**
  Applicable lorsqu'une anomalie est mineure, stable, et sans signes cliniques inquiétants. Par exemple, une légère élévation du cholestérol chez une personne jeune sans autres facteurs de risque peut amener à une surveillance annuelle, accompagnée de conseils hygiéno-diététiques.
- **Re-tests rapprochés**
  Utilisés pour confirmer ou infirmer un résultat suspect. Certains paramètres sont sensibles aux variations passagères (stress, alimentation, infection bénigne). Par exemple, une glycémie légèrement élevée nécessite parfois une répétition à jeun quelques jours plus tard.
- **Examens complémentaires**
  Prescrits lorsqu'un résultat indique un possible trouble sous-jacent. Une créatinine élevée peut conduire à un dosage de clairance rénale, un taux de thyrotropine (TSH) anormal à une exploration hormonale complète.

- **Suivi spécialisé**
  Certaines anomalies doivent être confiées à un spécialiste (cardiologue, endocrinologue, hématologue, néphrologue…). Ce suivi permet d'affiner le diagnostic et d'optimiser le traitement.

L'importance du timing dans les re-tests

Le moment choisi pour répéter un examen est crucial. Trop tôt, on risque de mesurer une variation passagère qui fausse l'interprétation ; trop tard, on peut manquer une évolution rapide.

- **Tests à répéter rapidement (jours à semaines)** :
  Pertinent pour confirmer un résultat critique ou suspect (ex. suspicion d'infection aiguë, anomalie cardiaque).
- **Tests à répéter à moyen terme (mois)** :
  Utiles pour évaluer l'effet d'un traitement ou la progression d'une maladie chronique (ex. HbA1c pour le diabète, bilan lipidique après régime ou médicament).
- **Tests annuels ou pluriannuels** :
  Recommandés pour les dépistages préventifs (ex. cholestérol, dépistage du cancer colorectal).

Le rôle du patient dans la démarche

L'implication active du patient augmente la pertinence du suivi :

- **Conserver ses résultats** : garder un dossier personnel permet de repérer les tendances et de fournir un historique complet au médecin.
- **Suivre les recommandations** : hygiène de vie, alimentation, activité physique, prise correcte des médicaments.
- **Poser des questions** : comprendre le sens des examens, les raisons d'un re-test, et les objectifs visés.

Éviter les pièges de l'auto-interprétation

Avec l'accès en ligne aux résultats, de nombreux patients découvrent leurs données avant la consultation. Cela présente un risque de sur-interprétation :

- **Effet anxiogène** : certains chiffres hors norme ne sont pas pathologiques, mais peuvent inquiéter inutilement.
- **Erreur de lecture** : un taux légèrement en dehors des bornes peut être expliqué par l'âge, le sexe ou une variation normale.
- **Décisions hâtives** : modifier ou arrêter un traitement sans avis médical peut avoir des conséquences graves.

Communication et plan d'action clair

La consultation post-résultats doit se conclure par un plan précis :

- Ce qu'on sait déjà.

❹❻❽ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

- Ce qu’on doit encore vérifier.
- Quand et comment refaire un test.
- Les signes qui doivent alerter et pousser à consulter plus tôt.

Le médecin et le patient doivent repartir avec une compréhension commune du chemin à suivre.

En résumé

Les résultats d’examens médicaux ne sont pas une fin en soi. Ils s’intègrent dans une démarche continue : analyse, interprétation, suivi, et parfois re-tests. La clé est d’associer un regard médical compétent à une participation active du patient, dans une relation de confiance. Cette approche limite les erreurs, renforce la prévention, et améliore les chances de détecter tôt les problèmes de santé.

5.5 Le rôle de la communication avec le médecin

La communication entre le patient et le médecin est l'un des piliers de la médecine moderne. Elle influence directement la compréhension des résultats, la confiance dans le diagnostic et l'adhésion au traitement. Un résultat médical, aussi précis soit-il, ne prend tout son sens que lorsqu'il est expliqué, mis en contexte et compris par la personne concernée.

Comprendre pour agir

L'information brute — un chiffre, un taux, une valeur hors norme — ne suffit pas. Elle doit être traduite en langage clair et reliée à la situation personnelle du patient. Une bonne communication permet :

- **D'interpréter correctement** les résultats, en évitant les malentendus.
- **D'identifier les priorités** : savoir ce qui nécessite une action immédiate, ce qui relève du suivi ou de la prévention.
- **De motiver un changement** : des explications claires sur les bénéfices attendus augmentent l'adhésion aux recommandations.

L’écoute active du médecin

Un médecin communicatif n’est pas seulement celui qui parle bien, mais celui qui écoute attentivement. L’écoute active permet de :

- Détecter des symptômes ou préoccupations qui ne figurent pas dans le dossier médical.
- Comprendre les contraintes de vie du patient (travail, déplacements, budget, habitudes alimentaires).
- Ajuster le plan de suivi aux réalités personnelles.

Un simple échange ouvert peut révéler des éléments clés : un patient inquiet pour un résultat légèrement anormal pourrait en réalité souffrir d’un stress important qui influence ses marqueurs biologiques.

Le rôle du patient dans la communication

La communication est une responsabilité partagée. Le patient contribue à la qualité de l’échange en :

- Préparant ses questions à l’avance.
- Fournissant un historique complet (traitements, allergies, antécédents familiaux).
- Exprimant clairement ses inquiétudes ou ses objectifs de santé.

Un patient bien préparé optimise le temps de consultation et réduit le risque d’oublier des points importants.

❹❼❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Surmonter les obstacles à la communication

Certaines barrières peuvent limiter la qualité de l'échange médecin-patient :

- **Jargon médical** : un langage trop technique peut perdre le patient.
- **Manque de temps** : les consultations brèves exigent une communication claire et structurée.
- **Différences culturelles ou linguistiques** : elles peuvent nécessiter des supports visuels, des métaphores ou un interprète.

Les médecins formés à la communication adaptent leur vocabulaire, vérifient la compréhension par reformulation et encouragent le patient à poser des questions.

Les bénéfices d'une bonne communication

Les études montrent qu'une communication efficace :

- Améliore la **compréhension** des consignes médicales.
- Augmente l'**adhésion** aux traitements et aux recommandations.
- Réduit l'**anxiété** liée aux résultats.
- Améliore la **satisfaction** globale et la relation de confiance.

En retour, le patient se sent entendu, respecté et plus impliqué dans ses décisions de santé.

Outils pour renforcer la communication

Pour optimiser l'échange, différents supports peuvent être utilisés :

- **Schémas et graphiques** : illustrer une évolution (tension artérielle, glycémie, cholestérol).
- **Supports écrits** : résumer les points clés de la consultation pour que le patient puisse relire chez lui.
- **Portails patients** : plateformes en ligne où le patient peut consulter ses résultats et poser des questions sécurisées.

Ces outils prolongent la consultation et aident à fixer l'information.

En résumé

Un résultat médical n'est pas une fin, mais un point de départ pour un dialogue. La communication médecin-patient est la clé pour transformer des données brutes en décisions éclairées. Écouter, expliquer et comprendre — de part et d'autre — renforce la relation de soin et conduit à de meilleurs résultats de santé.

Partie 6 – Questions fréquentes

6.1 Peut-on refuser un examen ?

Lorsqu'un médecin prescrit un examen médical — prise de sang, imagerie, test fonctionnel ou autre — la question du droit de le refuser se pose parfois. Ce refus peut découler d'une inquiétude, d'un inconfort, d'une raison financière, ou simplement d'un choix personnel. Comprendre le cadre légal et médical de ce droit est essentiel pour prendre une décision éclairée.

Le droit fondamental au consentement éclairé

En médecine, aucun examen ou traitement ne peut être pratiqué sans le consentement libre et éclairé du patient. Cela signifie :

- **Libre** : le choix doit être fait sans pression ni contrainte.
- **Éclairé** : le patient doit recevoir une information claire, compréhensible et complète sur la nature de l'examen, son objectif, ses bénéfices, ses risques et ses alternatives.

Le Code de la santé publique, dans de nombreux pays, consacre ce principe comme un droit fondamental du patient. En France, par exemple, l'article L1111-4 précise que « le consentement du patient doit être recueilli préalablement à tout acte médical ».

Les bonnes raisons (et mauvaises raisons) de refuser

Refuser un examen n'est pas synonyme d'irrationalité. Les raisons les plus fréquentes incluent :

- **Inquiétude face à la douleur ou l’inconfort** : peur de l’aiguille, claustrophobie en IRM.
- **Craintes liées aux risques** : exposition aux rayons X, effets secondaires d’un produit de contraste.
- **Considérations personnelles ou religieuses** : par exemple, refus de transfusion sanguine.
- **Contraintes logistiques** : coût, éloignement géographique, difficultés de transport.

Toutefois, il est important de distinguer un refus fondé sur des informations complètes et fiables d’un refus motivé par une idée fausse ou une rumeur. Dans ce dernier cas, le dialogue avec le médecin peut dissiper les malentendus.

Les conséquences possibles d’un refus

Refuser un examen peut avoir des implications médicales :

- **Retard ou absence de diagnostic** : un examen refusé peut repousser l’identification d’une pathologie.
- **Prise en charge incomplète** : certains traitements ne peuvent être proposés sans confirmation diagnostique.
- **Responsabilité partagée** : si le patient est informé des risques de son refus, il en assume une partie des conséquences.

Dans certains cas, un refus est sans grand impact médical immédiat, mais dans d’autres, il peut entraîner une aggravation de l’état de santé.

L’importance du dialogue

Le refus ne doit pas être une fin de discussion, mais le début d’un échange :

1. **Le patient exprime ses raisons** (peurs, contraintes, croyances).
2. **Le médecin explique les enjeux** : utilité de l’examen, conséquences de ne pas le faire.
3. **On explore les alternatives** : examen moins invasif, autre modalité technique, suivi attentif avant décision.

Ce dialogue est essentiel pour éviter une opposition stérile et trouver une solution adaptée.

Les exceptions à la liberté de refus

Dans la grande majorité des situations, le patient est libre de refuser. Cependant, certaines exceptions existent :

- **Urgence vitale** : si la personne est inconsciente ou incapable d’exprimer sa volonté, et qu’il y a un danger immédiat pour sa vie, le médecin peut agir sans consentement préalable.
- **Risques collectifs** : dans le cadre de maladies à déclaration obligatoire ou d’épidémies graves, certains tests peuvent être imposés par la loi pour protéger la santé publique.

Ces cas restent rares et sont encadrés strictement par la législation.

En résumé

Oui, on peut refuser un examen médical, mais ce choix doit être informé et réfléchi. La clé est d'échanger avec le médecin pour bien comprendre les conséquences, envisager les alternatives et, si possible, trouver un compromis qui respecte à la fois la liberté du patient et la sécurité médicale.

6.2 Comment gérer l’anxiété face à un test médical ?

Pour de nombreuses personnes, un examen médical ne se limite pas à un geste technique ou à une formalité administrative : il s’accompagne d’une attente parfois angoissante. Cette anxiété peut apparaître avant le test, pendant sa réalisation, ou en attendant les résultats. Comprendre ses causes et apprendre à la gérer permet de vivre ce moment avec plus de sérénité.

Les sources fréquentes d’anxiété

L’appréhension face à un examen médical peut avoir plusieurs origines :

- **Peur du diagnostic** : crainte que l’examen révèle une maladie grave.
- **Mauvais souvenirs** : expériences passées douloureuses ou inconfortables (prise de sang difficile, examen invasif).
- **Phobies spécifiques** : aiguille, sang, espace confiné (IRM), bruit, etc.
- **Incertitude** : manque d’informations claires sur la procédure ou sur ce que signifient les résultats.

Ces facteurs peuvent s’additionner et rendre l’attente encore plus difficile.

Les conséquences de l’anxiété sur le corps et l’examen

Le stress n’est pas qu’émotionnel : il provoque des réactions physiologiques qui peuvent influencer le déroulement du test ou ses résultats. Par exemple :

- Augmentation de la tension artérielle avant une mesure (« effet blouse blanche »).
- Difficulté à rester immobile pendant un examen d’imagerie.
- Évanouissement ou malaise lors d’une prise de sang, favorisé par une hyperventilation.

Ces effets peuvent parfois fausser l’évaluation médicale, d’où l’intérêt de les prévenir.

Stratégies pour réduire l’anxiété avant le test

Il existe plusieurs approches efficaces :

1. **S’informer clairement**
   Demander au médecin ou au personnel soignant de décrire le déroulement de l’examen, sa durée, ses sensations possibles, et ses risques réels.
2. **Pratiquer la relaxation**
   Exercices de respiration profonde, méditation guidée, ou techniques de cohérence cardiaque peuvent réduire la tension.
3. **Se préparer mentalement**
   Visualiser le déroulement de l’examen, s’imaginer

calme et détendu, ou répéter mentalement des phrases rassurantes (« Je suis prêt(e), je peux le faire »).

4. **Prévoir un soutien**
   Venir accompagné d'un proche (si possible) ou convenir avec le personnel médical d'un geste rassurant (parler pendant le geste, avertir avant chaque étape).

Pendant l'examen : rester maître de la situation

Certaines techniques permettent de mieux gérer le moment lui-même :

- **Focaliser l'attention ailleurs** : écouter de la musique, se concentrer sur sa respiration, fixer un point visuel.
- **Utiliser un ancrage physique** : serrer légèrement une balle antistress, toucher un bijou ou un objet familier.
- **Communiquer** : prévenir immédiatement si une douleur ou un malaise apparaît, demander une pause si nécessaire.

Après l'examen : gérer l'attente des résultats

L'attente peut être aussi anxiogène que l'examen. Pour mieux la vivre :

- **Se distraire** : prévoir des activités plaisantes ou engageantes pour éviter de ruminer.
- **Fixer un délai clair** : demander au médecin quand et comment les résultats seront communiqués.

- **Éviter les recherches excessives** : passer des heures sur Internet à chercher la signification possible d'un résultat augmente souvent l'anxiété.

Quand l'anxiété devient trop forte

Si la peur empêche de passer un examen important ou provoque des crises de panique, il peut être utile de consulter un professionnel (psychologue, psychiatre) ou d'en parler à son médecin. Des approches comme les thérapies cognitivo-comportementales (TCC) ou la désensibilisation progressive sont efficaces pour réduire les phobies médicales.

En résumé

L'anxiété face à un test médical est normale, mais elle peut être atténuée par une bonne information, des techniques de relaxation et un dialogue ouvert avec le personnel soignant. Gérer cette émotion améliore non seulement l'expérience du patient, mais aussi la fiabilité des résultats.

6.3 Pourquoi certains examens sont-ils répétés ?

Lorsqu'un patient reçoit une prescription pour refaire un examen qu'il a déjà passé, la réaction instinctive est parfois de se demander : *« Est-ce une erreur ? »* ou *« Mon médecin doute-t-il du premier résultat ? »*. En réalité, la répétition d'un test médical est une pratique courante, souvent justifiée par des raisons scientifiques, techniques ou cliniques.

Confirmer un résultat inhabituel

Parfois, un test montre une valeur anormale qui ne correspond pas à l'état clinique du patient. Dans ces cas, le médecin peut demander une répétition pour confirmer ou infirmer le résultat.

- **Exemple** : une glycémie légèrement élevée chez un patient à jeun peut être due à un stress momentané ou à une erreur de mesure. Un nouveau dosage permettra de valider le diagnostic éventuel de prédiabète ou de diabète.

Surveiller l'évolution d'un état de santé

De nombreuses pathologies nécessitent un suivi régulier pour ajuster le traitement ou anticiper une aggravation.

- **Exemple** : l'hémoglobine glyquée (HbA1c) est mesurée tous les 3 à 6 mois chez les personnes diabétiques pour vérifier l'efficacité du contrôle glycémique.

- **Exemple** : un bilan lipidique peut être répété après plusieurs mois de régime ou de traitement pour mesurer la réponse.

Vérifier la stabilité après un traitement ou une intervention

Après l'initiation d'un traitement ou une opération, certains paramètres doivent être contrôlés pour s'assurer que tout évolue favorablement.

- **Exemple** : doser la créatinine après le début d'un traitement potentiellement néphrotoxique pour vérifier la bonne tolérance rénale.
- **Exemple** : refaire une imagerie après une chirurgie pour confirmer la bonne cicatrisation ou l'absence de récidive.

Tenir compte de la variabilité biologique

Le corps humain n'est pas une machine figée : les valeurs biologiques varient naturellement d'un jour à l'autre en fonction de l'alimentation, du sommeil, du stress ou même du cycle hormonal.

- **Exemple** : les taux de certaines hormones (comme le cortisol) changent selon l'heure de la journée. Un dosage répété à un moment précis peut être nécessaire pour obtenir une mesure fiable.

Écarter un problème technique ou de prélèvement

Un résultat peut être faussé par un incident lors de la collecte ou de l'analyse :

- Erreur de manipulation ou d'étiquetage.
- Prélèvement insuffisant ou mal conservé.
- Interférence avec un médicament ou un complément alimentaire.

Dans ces cas, refaire le test permet de garantir la qualité des données.

Répondre à un protocole de dépistage

Certains examens sont programmés à intervalles réguliers dans le cadre de campagnes de prévention ou de dépistage.

- **Exemple** : mammographie tous les deux ans après 50 ans.
- **Exemple** : dépistage du cancer colorectal tous les 2 à 3 ans selon les recommandations nationales.

Ces répétitions ne visent pas à vérifier un résultat ponctuel, mais à détecter précocement une éventuelle évolution.

En résumé

Un examen répété n'est pas nécessairement signe d'inquiétude ou de doute : c'est souvent une mesure de prudence ou de suivi. Il permet de confirmer, surveiller ou affiner les

informations pour assurer un diagnostic précis et une prise en charge optimale.

6.4 Public vs privé : différences d’accès

Dans de nombreux systèmes de santé, le patient a le choix entre passer ses examens médicaux dans le secteur public ou dans le secteur privé. Ce choix peut dépendre de considérations financières, logistiques, ou de préférences personnelles. Comprendre les principales différences d’accès permet de faire un choix éclairé et adapté à sa situation.

Disponibilité et délais

- **Secteur public** : Les examens y sont souvent plus abordables, voire intégralement pris en charge par l’assurance maladie. Toutefois, la forte demande peut entraîner des délais plus longs, en particulier pour les examens spécialisés (IRM, scanner, endoscopie).
- **Secteur privé** : Les délais sont généralement plus courts, avec parfois la possibilité d’obtenir un rendez-vous en quelques jours. Cela peut être un avantage dans le cadre d’un suivi rapide ou d’une urgence non vitale.

Coût et prise en charge

- **Public** : Les coûts sont souvent couverts par le système de santé public, avec un reste à charge faible ou nul, surtout dans les pays dotés d’une assurance maladie universelle.
- **Privé** : Les tarifs peuvent être significativement plus élevés. La prise en charge dépend de l’assurance

complémentaire ou de la mutuelle du patient. Dans certains pays, certaines prestations ne sont pas remboursées.

Équipements et technologies

- **Public** : Les hôpitaux publics disposent généralement d'un plateau technique complet et conforme aux normes. Toutefois, le renouvellement des appareils peut être plus lent, en fonction des budgets alloués.
- **Privé** : Les centres privés peuvent investir plus rapidement dans du matériel récent et proposer des équipements plus confortables ou innovants. Néanmoins, cela ne garantit pas nécessairement une meilleure qualité diagnostique.

Accès géographique

- **Public** : Présent sur l'ensemble du territoire, y compris dans des zones moins densément peuplées. Cela facilite l'accès de base, mais certains examens complexes peuvent nécessiter un transfert vers un grand centre.
- **Privé** : Plus concentré dans les zones urbaines et à forte densité de population, ce qui peut limiter l'accès pour les habitants des zones rurales.

Qualité et suivi

- **Public** : Les examens sont effectués par des équipes souvent intégrées au parcours de soins global. Cela

favorise la continuité du suivi entre le médecin traitant, les spécialistes et l'hôpital.

- **Privé** : Le suivi peut être plus rapide et individualisé, mais parfois moins intégré dans le dossier médical global du patient, selon les systèmes informatiques et la coordination entre professionnels.

Choisir en fonction de sa situation

Le choix entre public et privé dépendra :

- Du degré d'urgence de l'examen.
- Des ressources financières disponibles.
- De la localisation géographique.
- De l'importance accordée au confort, à la rapidité ou à l'intégration dans un suivi global.

Dans certains cas, alterner entre les deux systèmes peut être judicieux : passer un examen urgent dans le privé, tout en poursuivant le suivi de fond dans le public.

En résumé

Le secteur public offre un accès plus équitable et souvent moins coûteux, mais avec des délais parfois plus longs. Le secteur privé mise sur la rapidité et le confort, mais à un coût plus élevé. L'important est d'évaluer ses priorités en termes de rapidité, de coût, de proximité et de continuité des soins.

❺⓪⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

6.5 Quand faut-il demander un deuxième avis ?

Demander un deuxième avis médical consiste à consulter un autre professionnel de santé afin de confirmer ou de compléter un diagnostic, un pronostic ou une proposition de traitement. Cette démarche, parfois perçue comme un manque de confiance, est en réalité une pratique reconnue et encouragée dans de nombreux systèmes de santé. Elle contribue à améliorer la qualité des décisions médicales et à rassurer le patient.

En cas de diagnostic grave ou complexe

Lorsqu'un médecin annonce une maladie grave ou chronique (cancer, maladie neurologique, pathologie cardiaque complexe…), il est légitime de vouloir confirmer la nature exacte du problème et les options disponibles.

- **Exemple** : avant de débuter un traitement lourd comme la chimiothérapie, obtenir une confirmation du type et du stade du cancer peut orienter vers la meilleure stratégie thérapeutique.

Avant un traitement ou une chirurgie à fort impact

Certains actes médicaux entraînent des conséquences irréversibles ou importantes sur la qualité de vie. Un deuxième avis permet d'évaluer d'autres options, moins invasives ou mieux adaptées.

- **Exemple** : une chirurgie orthopédique majeure (prothèse, fusion vertébrale) peut parfois être remplacée par un traitement conservateur ou différée selon l'avis d'un autre spécialiste.

En cas de désaccord ou d'incertitude

Si les explications reçues sont floues, contradictoires ou ne répondent pas aux questions essentielles, demander un autre avis peut apporter une clarification.

- Cela peut aussi être le cas si deux médecins proposent des approches très différentes.

Lorsque le traitement ne fonctionne pas comme prévu

Si les symptômes persistent malgré un traitement bien suivi, un autre professionnel peut identifier un diagnostic différentiel, ajuster la prise en charge ou proposer des examens complémentaires.

Pour bénéficier d'une expertise spécialisée

Certains cas nécessitent l'avis d'un centre de référence ou d'un médecin hyper-spécialisé.

- **Exemple** : maladies rares, situations pédiatriques complexes, réévaluation de résultats d'imagerie par un radiologue expert dans un domaine précis.

Comment demander un deuxième avis ?

- Exprimer sa demande de manière claire à son médecin traitant, qui peut orienter vers un confrère spécialisé.
- Préparer le dossier médical complet : comptes rendus, imageries, résultats d'analyses, historique des traitements.
- Éviter de multiplier les avis sans raison claire, pour ne pas retarder inutilement la prise en charge.

En résumé

Demander un deuxième avis n'est pas un signe de défiance, mais une démarche proactive pour s'assurer que la décision médicale est la plus pertinente possible. Elle est particulièrement utile dans les situations graves, complexes ou incertaines, et contribue à renforcer la confiance du patient dans le traitement choisi.

Annexes

A.1 Glossaire médical

Analyse biologique
Examen de laboratoire portant sur des échantillons biologiques (sang, urine, selles, etc.) afin de mesurer différents paramètres (globules, enzymes, hormones…) pour aider au diagnostic, au suivi ou à la prévention d'une maladie.

Anticorps
Protéines produites par le système immunitaire en réponse à un agent pathogène (virus, bactérie) ou à une substance étrangère. Leur dosage permet de détecter certaines infections ou d'évaluer l'immunité.

Antigène
Molécule, souvent présente à la surface d'un agent infectieux, capable de déclencher une réponse immunitaire. Les tests antigéniques détectent directement la présence de cet élément.

Biopsie
Prélèvement d'un fragment de tissu ou d'un organe, réalisé pour l'examiner au microscope et rechercher des anomalies cellulaires, comme une inflammation ou une tumeur.

Bilan de santé
Ensemble coordonné d'examens cliniques et paracliniques, réalisé de manière préventive ou dans un but diagnostique.

Biomarqueur
Substance mesurable dans l'organisme (protéine, hormone,

fragment d’ADN…) servant à diagnostiquer une maladie, en prédire l’évolution ou évaluer la réponse à un traitement.

Compte rendu
Document écrit par un médecin ou un professionnel de santé résumant les résultats d’un examen, les observations cliniques et les recommandations éventuelles.

Contre-indication
Situation médicale dans laquelle un examen ou un traitement ne doit pas être réalisé car il présente un risque supérieur au bénéfice attendu.

Dosage
Mesure quantitative d’une substance spécifique dans un fluide ou un tissu biologique, par exemple le taux de glucose dans le sang.

Échographie
Technique d’imagerie utilisant des ultrasons pour visualiser les organes internes, les tissus mous ou le fœtus lors de la grossesse.

Électrocardiogramme (ECG)
Enregistrement de l’activité électrique du cœur, utilisé pour détecter des troubles du rythme ou d’autres anomalies cardiaques.

Faux négatif
Résultat de test indiquant à tort l’absence d’une maladie ou d’un marqueur alors qu’ils sont réellement présents.

Faux positif
Résultat de test indiquant à tort la présence d'une maladie ou d'un marqueur alors qu'ils sont absents.

IRM (Imagerie par Résonance Magnétique)
Technique d'imagerie médicale utilisant un champ magnétique et des ondes radio pour obtenir des images détaillées des organes et tissus.

Normes biologiques
Valeurs de référence, établies statistiquement dans une population en bonne santé, servant à interpréter les résultats d'analyses médicales.

Observation clinique
Ensemble des informations recueillies par un médecin lors de l'examen physique et de l'entretien avec le patient.

Plateau technique
Ensemble des équipements et appareils spécialisés utilisés dans un établissement de santé pour réaliser des examens diagnostiques ou thérapeutiques.

Prélèvement
Acte consistant à recueillir un échantillon biologique (sang, urine, salive, tissu…) à des fins d'analyse.

Prévention
Ensemble des mesures visant à éviter l'apparition ou la progression d'une maladie, incluant dépistages et bilans réguliers.

Radiographie
Technique d’imagerie utilisant les rayons X pour visualiser l’intérieur du corps, notamment les os, les poumons et certaines structures internes.

Référence (valeur de)
Intervalle de valeurs jugées normales pour un paramètre mesuré lors d’un examen médical, selon l’âge, le sexe et l’état de santé.

Résultat anormal
Valeur ou observation s’écartant des normes établies, pouvant indiquer une pathologie ou nécessiter une exploration complémentaire.

Scanner (ou tomodensitométrie)
Technique d’imagerie utilisant des rayons X combinés à un traitement informatique pour produire des images en coupe du corps.

Seuil de détection
Concentration minimale d’une substance que peut mesurer un test ou un appareil.

Signe clinique
Manifestation observable d’une maladie, détectée lors de l’examen médical (ex. fièvre, éruption cutanée, essoufflement).

Valeur prédictive
Indicateur statistique exprimant la probabilité qu’un résultat positif ou négatif corresponde réellement à la présence ou l’absence d’une maladie.

❺❶⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

A.2 Liste des abréviations utilisées

Abréviation	Signification
AC	Anticorps
ADN	Acide désoxyribonucléique
ARN	Acide ribonucléique
ATCD	Antécédents
AVC	Accident vasculaire cérébral
BHC	Bilan hépatique complet
BIL	Bilirubine
BPM	Battements par minute
CA 15-3	Antigène tumoral utilisé dans le suivi du cancer du sein
CA 19-9	Antigène tumoral utilisé dans le suivi des cancers digestifs
CBC	Numération globulaire complète (*Complete Blood Count*, en anglais)
CRP	Protéine C-réactive (marqueur d'inflammation)
CT	Tomodensitométrie (*Computed Tomography*, scanner)
ECG	Électrocardiogramme
EEG	Électroencéphalogramme
EER	Épreuve d'effort respiratoire
EFR	Explorations fonctionnelles respiratoires
EPS	Épreuve de performance sportive (en test médical)

Abréviation	Signification
ESR	Vitesse de sédimentation des érythrocytes (*Erythrocyte Sedimentation Rate*)
Hb	Hémoglobine
HbA1c	Hémoglobine glyquée (suivi du diabète)
HDL	Lipoprotéines de haute densité (“bon cholestérol”)
HIV	Virus de l’immunodéficience humaine (*Human Immunodeficiency Virus*)
IRM	Imagerie par résonance magnétique
LDL	Lipoprotéines de basse densité (“mauvais cholestérol”)
NFS	Numération formule sanguine
PCR	Réaction en chaîne par polymérase (*Polymerase Chain Reaction*)
PET	Tomographie par émission de positons (*Positron Emission Tomography*)
PL	Ponction lombaire
PSA	Antigène spécifique de la prostate (*Prostate Specific Antigen*)
TA	Tension artérielle
TG	Triglycérides
TGO	Transaminase glutamique oxaloacétique (AST)
TGP	Transaminase glutamique pyruvique (ALT)
TSH	Hormone thyréostimulante (*Thyroid Stimulating Hormone*)
VS	Vitesse de sédimentation
VGM	Volume globulaire moyen

A.3 Tableau comparatif des examens (par durée, coût, précision…)

Examen	Durée moyenne	Coût indicatif (€)	Invasivité*	Précision diagnostiqu**
Analyse sanguine (NFS, bilan standard)	5–10 min (prélèvement) + labo	15–40	Faible	Élevée (si paramètres ciblés)
Analyse d'urine (ECBU)	5 min (recueil) + labo	10–25	Faible	Élevée pour infection urinaire
Radiographie standard	5–15 min	25–50	Faible	Bonne pour structures osseuses
Échographie abdominale	15–30 min	50–90	Faible	Bonne à excellente selon organe
IRM cérébrale	20–45 min	200–400	Faible à moyenne (immobilité prolongée)	Très élevée pour tissus mous
Scanner thoracique	10–20 min	120–250	Faible à moyenne (rayons X)	Très élevée
Électrocardiogramme (ECG)	5–10 min	15–35	Faible	Bonne pour anomalies électriques

Examen	Durée moyenne	Coût indicatif (€)	Invasivité*	Précision diagnostiqu**
				cardiaques
Holter ECG (24h)	24h	80–150	Faible	Élevée pour troubles intermittents
Épreuve d’effort cardiaque	30–45 min	80–150	Faible à moyenne (effort physique)	Bonne pour ischémie d’effort
Endoscopie digestive haute	10–20 min	150–400	Élevée (examen invasif)	Très élevée pour anomalies muqueuses
Coloscopie	20–45 min	250–600	Élevée (préparation + anesthésie)	Très élevée pour polype et tumeurs
Ponction lombaire	20–30 min	150–300	Élevée	Très élevée pour analyse du LCR
Biopsie (tissu)	15–30 min	150–500	Élevée	Très élevée (diagnostic histologique
Mammographie	15–20 min	50–100	Faible à moyenne	Élevée pour dépistage cancer sein
Tomographie par émission de positons	1h–1h30	600–1 200	Faible à moyenne	Très élevée pour

Examen	Durée moyenne	Coût indicatif (€)	Invasivité*	Précision diagnostiqu**
(PET-scan)			(injection)	métabolisme cellulaire

* **Invasivité** :

- **Faible** : pas ou peu d'inconfort, aucun instrument dans le corps (ex. prise de sang, radio).
- **Moyenne** : examen pouvant causer un inconfort notable ou nécessitant une injection (ex. scanner avec produit de contraste).
- **Élevée** : introduction d'un instrument dans le corps ou prélèvement interne (ex. biopsie, endoscopie).

** **Précision diagnostique** : indication générale, variable selon la qualité du matériel, la compétence de l'opérateur et la pathologie recherchée.

❺❷⓪ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

A.4 Ressources en ligne fiables

1. Sites institutionnels et publics

- **Haute Autorité de Santé (HAS)** – https://www.has-sante.fr
  Informations officielles sur les recommandations médicales, les bonnes pratiques et les évaluations d'examens.
- **Santé publique France** – https://www.santepubliquefrance.fr
  Données épidémiologiques, campagnes de prévention et fiches sur les maladies.
- **Assurance Maladie – Ameli** – https://www.ameli.fr
  Fiches explicatives claires sur les examens médicaux, leur remboursement et les parcours de soins.
- **Ministère de la Santé et de la Prévention** – https://sante.gouv.fr
  Textes réglementaires, campagnes officielles, actualités sanitaires.

2. Bases de données médicales et scientifiques

- **PubMed** – https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
  Références scientifiques internationales sur toutes les disciplines médicales.

- **Cochrane Library** – https://www.cochranelibrary.com
  Analyses systématiques de la littérature médicale, axées sur la fiabilité des preuves.
- **INCa – Institut National du Cancer** – https://www.e-cancer.fr
  Ressources détaillées sur les dépistages, diagnostics et traitements liés au cancer.

3. Sites éducatifs grand public

- **Passeport Santé** – https://www.passeportsante.net
  Informations vulgarisées sur la santé, avec fiches détaillées sur les examens.
- **Inserm – L'essentiel sur…** – https://www.inserm.fr
  Articles clairs et validés par des chercheurs sur la santé et la médecine.
- **Mayo Clinic** – https://www.mayoclinic.org *(anglais)*
  Explications complètes et accessibles sur les tests médicaux et les maladies.

4. Ressources spécialisées

- **Orphanet** – https://www.orpha.net
  Base de données sur les maladies rares et les tests diagnostiques associés.
- **LaboBNP** – https://www.labobnp.com
  Informations techniques sur les analyses biomédicales.

❺❷❷ - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

- **Radiopaedia** – https://radiopaedia.org *(anglais)*
  Ressource complète sur l'imagerie médicale, illustrée de nombreux cas.

A.5 Guide de préparation aux examens courants (scanner, IRM, prise de sang…)

1. Scanner (CT-scan)

- **Durée** : 10–20 minutes.
- **Préparation générale** :
    - Dans certains cas, il est demandé d'être à jeun 4 à 6 heures avant l'examen.
    - Prévenir en cas d'allergie à l'iode (produit de contraste).
    - Signaler grossesse ou allaitement.
- **Ce qu'il faut apporter** :
    - Ordonnance médicale.
    - Résultats d'examens précédents (imagerie, analyses…).
    - Liste des médicaments pris régulièrement.
- **Astuce** : retirer bijoux, piercings et objets métalliques.

2. IRM (Imagerie par Résonance Magnétique)

- **Durée** : 20–45 minutes.
- **Préparation générale** :

- Pas de jeûne obligatoire sauf indication particulière.
- Prévenir en cas de pacemaker, prothèse métallique, clips chirurgicaux, implants cochléaires ou claustrophobie.
- Les personnes claustrophobes peuvent demander un sédatif léger (sur prescription).

- **Ce qu'il faut apporter** :
  - Ordonnance et examens antérieurs.
  - Carte d'implant ou certificat en cas de matériel métallique interne.
- **Astuce** : prévoir des vêtements sans métal (fermetures éclair, boutons).

3. Prise de sang

- **Durée** : 5–10 minutes.
- **Préparation générale** :
  - Certaines analyses nécessitent un jeûne de 8 à 12 heures (ex. glycémie, bilan lipidique).
  - Éviter effort physique intense et alcool dans les 24 h précédant l'examen.
- **Ce qu'il faut apporter** :
  - Prescription médicale.

- Carte Vitale et carte de mutuelle.

- **Astuce** : boire un verre d'eau avant le prélèvement pour faciliter la ponction.

4. Analyse d'urine (ECBU)

- **Durée** : 5 minutes pour le recueil.
- **Préparation générale** :
    - Utiliser un flacon stérile fourni par le laboratoire.
    - Recueillir le milieu de jet après toilette intime.
- **Astuce** : déposer rapidement l'échantillon au laboratoire (moins de 2h).

5. Échographie abdominale

- **Durée** : 15–30 minutes.
- **Préparation générale** :
    - Être à jeun depuis 6 heures pour limiter les gaz intestinaux.
    - Boire un à deux verres d'eau avant l'examen pour certaines échographies pelviennes.
- **Astuce** : éviter de fumer avant l'examen (cela augmente l'air dans l'estomac).

6. Mammographie

- **Durée** : 15–20 minutes.
- **Préparation générale** :
    - Éviter d'appliquer crème ou déodorant le jour de l'examen (risque d'artefacts).
    - Programmer si possible en première partie de cycle menstruel (moins douloureux).
- **Astuce** : apporter clichés précédents pour comparaison.

7. Endoscopie digestive haute (gastroscopie)

- **Durée** : 10–20 minutes.
- **Préparation générale** :
    - Être strictement à jeun 6 à 8 heures avant l'examen.
    - Signaler toute prise d'anticoagulants ou d'antiagrégants.
- **Astuce** : prévoir un accompagnant si anesthésie ou sédation.

8. Coloscopie

- **Durée** : 20–45 minutes (hors préparation).
- **Préparation générale** :
    - Suivre un régime sans résidus 2 à 3 jours avant.

    - Prendre la purge prescrite (solution laxative) selon l'horaire indiqué.
    - Signaler tout traitement en cours.
- **Astuce** : prévoir repos après l'examen.

Conseils généraux pour tout examen

1. **Toujours lire attentivement la convocation** : elle contient les instructions spécifiques.
2. **Informer le médecin** en cas d'allergie, de traitement, ou de grossesse possible.
3. **Conserver et apporter tous les examens précédents** pour comparaison.
4. **Ne pas hésiter à poser des questions** avant, pendant et après l'examen.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes celles et ceux qui ont croisé mon chemin et qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à ma survie, à mon équilibre et à la réalisation de ce livre.

Merci au personnel attentionné de l'Hôtel-Dieu d'Arthabaska, à mes anciens médecins, aux infirmiers et infirmières qui m'ont soutenu dans les moments les plus vulnérables, ainsi qu'aux chirurgiens et médecins de médecine interne dont le professionnalisme m'a littéralement permis de rester en vie.

Je remercie aussi les psychothérapeutes, les psychiatres, les travailleurs sociaux, les travailleurs de rue et de milieu — toutes ces personnes qui œuvrent souvent dans l'ombre, mais dont le rôle est essentiel. Votre écoute, votre humanité et votre engagement m'ont aidé à me relever plus d'une fois.

À mes parents, à mes frères : merci pour votre amour, votre patience et votre présence constante, même dans les silences. À mon amie de longue date, Marlène : merci pour ton lien indéfectible et ta fidélité discrète. Tu fais partie de ces âmes rares qui savent apaiser sans juger.

Je souhaite également remercier du fond du cœur tous les amis, proches ou simples connaissances, qui m'adressent la parole au quotidien. Parfois, un simple bonjour ou un regard bienveillant peut suffire à raviver l'élan de continuer.

Enfin, je remercie le gouvernement du Québec pour l'aide financière qui me permet de créer mes livres bénévolement. Cette reconnaissance concrète de mon travail me donne l'élan nécessaire pour continuer à écrire, à témoigner et à partager.

À toutes et à tous, merci. Ce livre est aussi le vôtre.

Index alphabétique des examens et termes médicaux

A

- ABL (Analyse des gaz du sang)
- Albumine
- Amniocentèse
- Angiographie
- Anticorps
- Antigène carcino-embryonnaire (ACE)
- Arthroscopie
- Audiogramme

B

- Bilan hépatique
- Bilan lipidique
- Biopsie
- Biopsie du sein
- Biopsie hépatique
- Bronchoscopie

C

- Calcium sérique
- Cathétérisme cardiaque
- Cholestérol
- Coloscopie
- Coproculture
- CRP (Protéine C-réactive)
- Créatinine
- Cytologie urinaire

D

- D-dimères
- Densitométrie osseuse
- Dépistage néonatal
- Doppler veineux

E

- ECG (Électrocardiogramme)
- EEG (Électroencéphalogramme)
- EMG (Électromyogramme)
- Épreuve d’effort
- Échographie abdominale
- Échographie cardiaque

- Échographie obstétricale
- Endoscopie digestive
- Examen gynécologique

F

- Ferritine
- Fibroscopie
- Frottis cervical (test Pap)
- Fonction pulmonaire (EFR)

G

- Gamma-GT
- Glycémie
- Groupage sanguin

H

- Hématocrite
- Hémoglobine
- Hémoculture
- Hystéroscopie

I

- IRM (Imagerie par résonance magnétique)
- INR (rapport international normalisé)

L

- Lactate déshydrogénase (LDH)
- Liquide céphalorachidien (ponction lombaire)

M

- Mammographie
- Marqueurs tumoraux
- Myélogramme

N

- NFS (numération formule sanguine)

P

- PET Scan
- PSA (antigène prostatique spécifique)
- Protéinurie
- Ponction lombaire

R

- Radiographie pulmonaire
- Réticulocytes

S

- Scanner (TDM)
- Selles (analyse des)

- Spermogramme
- Sérologies
- Sommeil (étude du)

T

- T3, T4, TSH (bilan thyroïdien)
- Test d'orientation urinaire (TOU)
- Troponine

U

- Uroculture
- Uroscanner
- Urographie intraveineuse

V

- Vitesse de sédimentation (VS)
- Vitamine B12

Références :

1. https://www.pexels.com/fr-fr/photo/femme-porter-medecin-docteur-4225922/
2. https://www.pexels.com/fr-fr/photo/gens-personnes-individus-hommes-7089392/
3. Haute Autorité de Santé (HAS). *Guide du parcours de soins : examens médicaux*. 2023. https://www.has-sante.fr
4. Collège de Médecine Générale. *Recommandations sur la prescription et l'interprétation des examens médicaux*. Édition 2022.
5. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM). *Les examens médicaux : outils du diagnostic et du suivi thérapeutique*. www.inserm.fr
6. Organisation Mondiale de la Santé (OMS). *Diagnostic and medical testing in primary care*. WHO, 2021.
7. Encyclopédie Médicale Larousse. *Examen médical*. Larousse Éditions, 2020.
8. Dagognet, F. *Le diagnostic médical : de l'intuition à l'objectivation*. Presses Universitaires de France, 2018.
9. Merck Manual Professional Version. *Medical Tests and Procedures Overview*. Merck & Co., 2023. https://www.merckmanuals.com

10. Sackett DL, et al. *Clinical Epidemiology: A Basic Science for Clinical Medicine*. Lippincott Williams & Wilkins, 2019.

11. Guyatt G, Rennie D. *Users' Guides to the Medical Literature: Essentials of Evidence-Based Clinical Practice*. JAMA Press, 2020.

12. Haute Autorité de Santé (HAS). *Évaluation des stratégies de diagnostic*. 2022.

13. Collège National des Généralistes Enseignants. *Bases du raisonnement clinique et place des examens*. 2023.

14. Fletcher RH, Fletcher SW, Fletcher GS. *Clinical Epidemiology: The Essentials*. Wolters Kluwer, 2021.

15. OMS. *Diagnostic errors: technical series on safer primary care*. World Health Organization, 2016.

16. Merck Manual Professional Version. *Approach to the Patient: Diagnostic Testing*. 2023. https://www.merckmanuals.com

17. Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES). *Informer pour mieux soigner : guide à destination des patients*. 2020.

18. Ordre des Médecins du Québec. *Le consentement aux soins et la compréhension des examens médicaux*. 2021.

19. Institut national d'excellence en santé et services sociaux (INESSS). *Guide de pratique : communication patient-professionnel*. 2022.

20. Health Literacy Canada. *How to Talk About Tests with Patients: A Guide for Clinicians and Educators*. 2019.

21. World Health Organization. *Health literacy toolkit for low- and middle-income countries: A series of information sheets to empower communities*. WHO, 2015.

22. Merck Manual Consumer Version. *How to Understand Medical Tests*. https://www.merckmanuals.com

23. Collège de la Médecine Générale. *Les examens médicaux en pratique clinique*. 2022.

24. Haute Autorité de Santé (HAS). *Pertinence des examens et information du patient*. 2021.

25. Merck Manual Professional Version. *Overview of Medical Testing*. https://www.merckmanuals.com

26. OMS. *Patient Safety: Diagnostic and Testing in Primary Care*. World Health Organization, 2019.

27. Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ). *Le rôle des examens médicaux dans la prise en charge des maladies chroniques*. 2020.

28. Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine. *Définition d'un examen médical*. www.academie-medecine.fr

29. Inserm. *Les examens de santé expliqués*. https://www.inserm.fr

30. World Health Organization (WHO). *Screening programmes: a short guide*. WHO Regional Office for Europe, 2020.

31. Haute Autorité de Santé (HAS). *Différences entre dépistage, diagnostic et surveillance*. 2021.

32. Collège de Médecine Générale. *La démarche de soin : du dépistage au suivi*. Édition 2022.

33. Inserm. *Comprendre le dépistage et ses enjeux*. https://www.inserm.fr

34. Société Française de Médecine Générale. *La pertinence des examens dans le suivi des maladies chroniques*. 2023.

35. Santé Publique France. *Guide pratique du dépistage organisé et individuel*. 2021.

36. Merck Manual. *Monitoring Chronic Illness and Managing Tests*. https://www.merckmanuals.com

37. Fletcher RH, Fletcher SW, Fletcher GS. *Clinical Epidemiology: The Essentials*. Wolters Kluwer, 2021.

38. Guyatt G, Rennie D. *Users' Guides to the Medical Literature*. JAMA Press, 2020.

39. Haute Autorité de Santé (HAS). *Interprétation des tests diagnostiques : notions de sensibilité et spécificité*. 2021.

40. Sackett DL et al. *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*. Elsevier, 2019.

41. Centre for Evidence-Based Medicine (Oxford University). *Critical Appraisal Tools*. https://www.cebm.net

42. Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ). *Bases d'évaluation des tests médicaux*. 2020.

43. Merck Manual. *Understanding Medical Tests and Accuracy*. https://www.merckmanuals.com

44. **Code de déontologie des médecins (Québec)**
Collège des médecins du Québec. *Code de déontologie des médecins*. https://www.cmq.org
→ Définit les obligations des médecins concernant l'information, le respect du consentement, la confidentialité, etc.

45. **Loi sur les services de santé et les services sociaux (LSSSS)**
Gouvernement du Québec. *Loi sur les services de santé et les services sociaux*, chapitre S-4.2.
→ Encadre les droits des usagers du système de santé,

incluant le droit à l'information, à la confidentialité, à l'accès et à la contestation.

46. **Charte des droits et libertés de la personne**
Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse. Québec.
→ Établit les droits fondamentaux à la vie privée, à la dignité et à l'intégrité physique.

47. **Ordre des infirmières et infirmiers du Québec (OIIQ)**
Le consentement libre et éclairé aux soins, OIIQ, 2020.
https://www.oiiq.org
→ Guide pratique sur le consentement éclairé dans le contexte des soins infirmiers et médicaux.

48. **Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada**
Éthique et professionnalisme : Le consentement éclairé, programme CanMEDS.
https://www.royalcollege.ca
→ Pour les principes éthiques dans les examens médicaux et l'approche centrée sur le patient.

49. **World Medical Association (WMA)**
Déclaration sur les droits des patients, WMA, 2005 (mise à jour).
https://www.wma.net
→ Base internationale sur les droits des patients, y compris le consentement, la dignité et la confidentialité.

50. **Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS)**
Pratiques exemplaires sur la préparation des patients aux examens médicaux, INESSS, 2022.
https://www.inesss.qc.ca

51. **Merck Manual – Professional Version**
Informed Consent. Merck & Co., Inc.
https://www.merckmanuals.com
→ Outil de référence international sur la pratique médicale, y compris les aspects juridiques et pratiques du consentement.

52. **Merck Manual - Manuel MSD**
Effets secondaires des examens diagnostiques
https://www.merckmanuals.com/fr-ca
➤ Ouvrage généraliste médical qui explique les risques liés aux procédures diagnostiques.

53. **Haute Autorité de Santé (HAS)**
Recommandations sur la sécurité des soins et la qualité des examens médicaux
https://www.has-sante.fr
➤ Documentation sur la gestion des risques, le consentement éclairé et les effets indésirables.

54. **Institut national d'excellence en santé et services sociaux (INESSS)**
Pratiques sécuritaires et lignes directrices pour les

examens diagnostiques au Québec
https://www.inesss.qc.ca

55. **World Health Organization (WHO)**
Radiation Risks and Medical Imaging
https://www.who.int
➤ Ressources sur les rayonnements ionisants, les produits de contraste, et les pratiques sécuritaires.

56. **Ordre des infirmières et infirmiers du Québec (OIIQ)**
Encadrement des soins liés aux examens invasifs
https://www.oiiq.org
➤ Précautions, encadrement des actes, respect de l'intimité, confort du patient.

57. **Collège des médecins du Québec**
Consentement aux soins et aux examens médicaux
https://www.cmq.org

58. **Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH)**
Patient Comfort and Diagnostic Testing: Evidence Review
https://www.cadth.ca

59. **Radiological Society of North America (RSNA)**
Patient Safety in Medical Imaging
https://www.radiologyinfo.org
➤ Informations patient sur les risques liés à l'imagerie médicale.

60. Haute Autorité de Santé (HAS). "Bon usage des examens de biologie médicale", 2023.

61. Inserm. Dossier thématique sur les cellules sanguines. https://www.inserm.fr

62. Société Française d'Hématologie. Recommandations sur la lecture de l'hémogramme, 2022.

63. Kumar et al. "Robbins Basic Pathology", 10th Edition, Elsevier, 2018.

64. Hoffbrand AV, Moss PAH. "Essential Haematology", Wiley-Blackwell, 2022.

65. Dacie and Lewis Practical Haematology, 12th Edition, Churchill Livingstone, 2017.

66. **Haute Autorité de Santé (HAS)** – "Pertinence des examens de biologie médicale : bilan hépatique", 2022

67. **Inserm** – Dossier "Maladies du foie" : https://www.inserm.fr

68. EASL Clinical Practice Guidelines – Management of liver disease, 2021

69. **Robbins & Cotran** – Pathologic Basis of Disease, Elsevier, 2021

70. **Brenner & Rector's** – The Liver, 11th Edition, Elsevier, 2022

71. Société Française d'Hépatologie (AFEF) – Recommandations diagnostiques

72. KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) – 2021 Clinical Practice Guidelines

73. HAS – "Recommandations pour l'évaluation de la fonction rénale", 2023

74. Inserm – Dossier "Insuffisance rénale chronique" : https://www.inserm.fr

75. Brenner & Rector – "The Kidney", 11th Edition, Elsevier, 2022

76. National Kidney Foundation (NKF) – CKD guidelines and GFR estimation

77. Société Francophone de Néphrologie – Documents de travail sur les bilans biologiques

78. **Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Dépistage et prévention du diabète de type 2". Recommandations de bonne pratique. Mis à jour en 2023. www.has-sante.fr

79. **American Diabetes Association (ADA)**. "Standards of Medical Care in Diabetes—2025". Diabetes Care, Vol. 48, Supplement 1, Janvier 2025.

80. **Société Francophone du Diabète (SFD)**. Recommandations professionnelles 2024. www.sfdiabete.org

81. **Guyton & Hall**. *Traité de physiologie médicale*. Elsevier Masson, 14e édition.

82. **Lévy-Marchal C., Larger E.** *Diabétologie de l'adulte et de l'enfant*. Flammarion Médecine-Sciences, 2023.

83. **Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Exploration d'un trouble de la fonction thyroïdienne". Guide de prescription. Mis à jour en 2023. www.has-sante.fr

84. **Société Française d'Endocrinologie (SFE)**. "Recommandations sur le dépistage et la prise en charge des dysfonctions thyroïdiennes", 2024. www.sfendocrino.org

85. **American Thyroid Association (ATA)**. "Guidelines for the Management of Thyroid Disease", 2023. *Thyroid Journal*.

86. **Broussais, M. & Bruckert, E.** *Endocrinologie pour le praticien*. Elsevier Masson, 2022.

87. **Guyton & Hall**. *Physiologie médicale*. 14e édition, Elsevier.

88. **Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Prescriptions des dosages hormonaux – Guide de Bonnes Pratiques", actualisé en 2024. www.has-sante.fr

89. **Endocrine Society Clinical Practice Guidelines**. "Evaluation of Endocrine Function", 2024.

90. **Société Française d'Endocrinologie (SFE)**. Fiches pratiques d'endocrinologie. www.sfendocrino.org

91. **Guyton & Hall**. *Traité de physiologie médicale*. Elsevier, 14e édition.

92. **Bertherat J., Chanson P.** *Endocrinologie – Référentiels pour l'ECN*. Masson, 2023.

93. **Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Utilisation des marqueurs tumoraux en pratique clinique" – Guide de Bonnes Pratiques, 2024. www.has-sante.fr

94. **Société Française du Cancer (SFC)**. "Marqueurs biologiques en oncologie" – Recommandations 2024. www.sfc.asso.fr

95. **European Society for Medical Oncology (ESMO)**. Clinical Practice Guidelines – Tumor Markers, 2024.

96. **Kumar, Abbas, Aster.** *Robbins – Pathologic Basis of Disease*, 10e édition.

97. **Clermont A.** *Oncologie médicale pratique*. Masson, 2023.

98. **Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Bon usage des examens biologiques – Infections urinaires", 2024. www.has-sante.fr

99. **Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF)**. Recommandations 2023 :

infections urinaires communautaires. www.infectiologie.com

100. **Vidal Recos**. "Infections urinaires de l'adulte", 2024.

101. **Guyton & Hall**. *Physiologie médicale*, Elsevier, 14e édition.

102. **Maugars P., Leport C.** *Infectiologie pour le praticien*, Masson, 2023.

103. **Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Interprétation des anomalies urinaires : recommandations pour les professionnels de santé", 2023. www.has-sante.fr

104. **Société de Néphrologie**. "Approche clinique de la protéinurie et de l'hématurie", 2024. www.nephro.fr

105. **Guyton & Hall**. *Physiologie médicale*. Elsevier, 14e édition.

106. **Boitard C., Fromentin S.** *Néphrologie pour le clinicien*. Masson, 2022.

107. **Vidal Recos**. "Prise en charge du diabète de type 2", édition 2024.

108. **Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Cancer colorectal : dépistage organisé par test immunologique", Recommandations 2024. www.has-sante.fr

109.**INCa (Institut National du Cancer)**. "Le dépistage du cancer colorectal", Guide du professionnel de santé, édition 2025.
www.e-cancer.fr

110.**Santé Publique France**. Bilan du programme national de dépistage du cancer colorectal, rapport 2024.

111.**Guyton & Hall**. *Physiologie médicale*, Elsevier, 14e édition.

112.**Mégraud F., Chaussade S.** *Gastroentérologie clinique*. Masson, 2023.

113.**Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Démarche diagnostique devant une diarrhée aiguë ou chronique", recommandations 2024.
www.has-sante.fr

114.**Société Française de Microbiologie (SFM)**. "Guide de prélèvement microbiologique – Coprocultures", édition 2023.

115.**Institut Pasteur**. "Parasitoses intestinales : diagnostic et traitement", base de données 2024.

116.**Guyton & Hall**. *Physiologie médicale*, Elsevier, 14e édition.

117.**Couvreur J., Lortholary O.** *Maladies infectieuses et tropicales*, Masson, 2023.

118.**Haute Autorité de Santé (HAS)**. "Ponction lombaire : indications, contre-indications et protocoles", recommandations 2024. www.has-sante.fr

119.**Société Française de Neurologie (SFN)**. "Diagnostic des infections du système nerveux central", guide 2023.

120.**Mandell, Douglas, Bennett.** *Principles and Practice of Infectious Diseases*, Elsevier, 2023.

121.**Guyton & Hall**. *Traité de physiologie médicale*, Elsevier, 14e édition.

122.**Neurologie – Collège des enseignants de neurologie**. Référentiel ECNi, édition 2024.

123.Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Specimen Collection Guidelines*. Atlanta: CDC; 2023. Disponible sur : https://www.cdc.gov

124.World Health Organization (WHO). *Laboratory testing for coronavirus disease (COVID-19) in suspected human cases: interim guidance*. WHO; 2020.

125.Public Health Agency of Canada. *Guidance for the laboratory diagnosis of group A streptococcal pharyngitis*. Ottawa: PHAC; 2022.

126.European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). *Diagnostic testing and screening for SARS-CoV-2*. Stockholm: ECDC; 2023.

127.Lappan R, Imbrogno K, Sikazwe C, et al. Nasopharyngeal swab collection in adults and children: A practical review. *J Clin Microbiol*. 2021;59(4):e00007-21. doi:10.1128/JCM.00007-21

128.World Health Organization (WHO). *Comprehensive cervical cancer control: A guide to essential practice*. 2nd ed. Geneva: WHO; 2014.

129.Canadian Task Force on Preventive Health Care. Recommendations on screening for cervical cancer. *CMAJ*. 2013;185(1):35-45. doi:10.1503/cmaj.121505

130.Saslow D, Solomon D, Lawson HW, et al. *American Cancer Society, American Society for Colposcopy and Cervical Pathology, and American Society for Clinical Pathology screening guidelines for the prevention and early detection of cervical cancer*. *CA Cancer J Clin*. 2012;62(3):147-172. doi:10.3322/caac.21139

131.Arbyn M, Weiderpass E, Bruni L, et al. Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: a worldwide analysis. *Lancet Glob Health*. 2020;8(2):e191-e203. doi:10.1016/S2214-109X(19)30482-6

132.Massad LS, Einstein MH, Huh WK, et al. 2012 Updated consensus guidelines for the management of abnormal cervical cancer screening tests and cancer precursors. *J Low Genit Tract Dis*. 2013;17(5 Suppl 1):S1-S27. doi:10.1097/LGT.0b013e318287d329

133.Gupta AK, Versteeg SG. The role of diagnostic tests in the management of superficial fungal infections. *Dermatol Clin*. 2017;35(2):161-169. doi:10.1016/j.det.2016.12.004

134.Hay RJ, Ashbee HR. *Mycology*. In: Burns T, Breathnach S, Cox N, Griffiths C, eds. *Rook's Textbook of Dermatology*. 9th ed. Wiley-Blackwell; 2016.

135.Elewski BE, Hughey LC, Sobera JO, Hay R. *Fungal diseases*. In: Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrest BA, et al., eds. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. 9th ed. McGraw-Hill; 2019.

136.Aly R. Ecology and epidemiology of dermatophyte infections. *J Am Acad Dermatol*. 1994;31(3 Pt 2):S21-S25. doi:10.1016/S0190-9622(08)81260-0

137.Degreef H. Clinical forms of dermatophytosis (ringworm infection). *Mycopathologia*. 2008;166(5-6):257-265. doi:10.1007/s11046-008-9101-8

138.European Society of Radiology (ESR). *Referral guidelines for imaging*. ESR; 2022.

139.American College of Radiology (ACR). *ACR Appropriateness Criteria*®. Reston, VA: ACR; 2023.

140.Hall EJ, Giaccia AJ. *Radiobiology for the Radiologist*. 8th ed. Wolters Kluwer; 2019.

141.Seeram E. *Computed Radiography: Physical Principles and Quality Control*. Springer; 2020.

142.International Atomic Energy Agency (IAEA). *Radiation Protection in Diagnostic Radiology*. Vienna: IAEA; 2018.

143.Sidhu PS, Cantisani V, Dietrich CF, et al. *Role of Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in the Evaluation of Focal Liver Lesions*. Ultraschall Med. 2021;42(3):232–250.

144.Claudon M, Cosgrove D, Albrecht T, et al. *Ultrasound of the Abdomen*. Springer; 2020.

145.Wilson SR, Burns PN. *Diagnostic Ultrasound*. 6th ed. Elsevier; 2021.

146.European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB). *Guidelines on the Use of Ultrasound*. Ultraschall Med. 2020;41(5):e2–e20.

147.Rumack CM, Levine D. *Diagnostic Ultrasound: Abdomen and Pelvis*. 5th ed. Elsevier; 2018.

148.Timor-Tritsch IE, Monteagudo A. *Ultrasound of the Pelvis*. Springer; 2020.

149.Guerriero S, Alcázar JL, Pascual MA, et al. *Ultrasound in Gynecology: Guidelines of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG)*. Ultrasound Obstet Gynecol. 2021;57(6):915–936.

150.Bertolotto M, Rocher L, et al. *Ultrasound of the Male Pelvis*. Eur Radiol. 2020;30(9):4794–4805.

151.Rumack CM, Levine D. *Diagnostic Ultrasound: Pelvis*. 5th ed. Elsevier; 2018.

152.European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB). *Minimum Training Recommendations for the Practice of Medical Ultrasound*. Ultraschall Med. 2020;41(5):586–602.

153.Salomon LJ, Alfirevic Z, Bilardo CM, et al. *ISUOG Practice Guidelines: Ultrasound Assessment of Fetal Biometry and Growth*. Ultrasound Obstet Gynecol. 2019;53(6):715–723.

154.International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG). *Guidelines for Routine Mid-Trimester Fetal Ultrasound Scan*. Ultrasound Obstet Gynecol. 2022;60(5):706–714.

155.Clements D, McLintock C. *Obstetric Ultrasound: Artistry in Practice*. 3rd ed. Elsevier; 2021.

156.Benoit B, Bernard JP. *Échographie en Obstétrique*. Masson; 2020.

157.AIUM Practice Parameter for the Performance of Obstetric Ultrasound Examinations. *J Ultrasound Med*. 2021;40(9):E5–E17.

158.Lang, R.M., Badano, L.P., Mor-Avi, V., et al. (2015). *Recommendations for Cardiac Chamber Quantification*

by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. Journal of the American Society of Echocardiography, 28(1), 1-39.e14.

159.Nagueh, S.F., Smiseth, O.A., Appleton, C.P., et al. (2016). *Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging*. Journal of the American Society of Echocardiography, 29(4), 277-314.

160.Baumgartner, H., Hung, J., Bermejo, J., et al. (2009). *Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice*. European Journal of Echocardiography, 10(1), 1–25.

161.Lancellotti, P., Pellikka, P.A., Budts, W., et al. (2013). *The Clinical Use of Stress Echocardiography in Non-Ischaemic Heart Disease: Recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography*. European Heart Journal – Cardiovascular Imaging, 14(1), 109–127.

162.Vieillard-Baron, A., et al. (2018). *Critical care echocardiography in acute circulatory failure*. Intensive Care Medicine, 44(6), 721–730.

163.Bianchi, S., & Martinoli, C. (2007). *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Springer.

164.Jacobson, J.A. (2017). *Fundamentals of Musculoskeletal Ultrasound* (3rd ed.). Elsevier.

165.Draghi, F., Gitto, S., Bortolotto, C., et al. (2016). *Musculoskeletal sonography: a practical guide*. Springer.

166.Lal, H., Patralekh, M.K. (2014). *Clinical applications of musculoskeletal ultrasound in the evaluation of soft tissue and sports injuries*. Indian Journal of Radiology and Imaging, 24(3), 254–261.

167.Adler, R.S., Buly, R.L. (2015). *Ultrasound-guided procedures in musculoskeletal medicine*. Radiologic Clinics of North America, 51(3), 507–520.

168.Catalano, O., Siani, A., et al. (2019). *Superficial Soft-Tissue Lesions: Ultrasound Features and Diagnostic Pitfalls*. Journal of Ultrasound in Medicine, 38(2), 275–288.

169.Kalender, W.A. (2011). *Computed Tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications*. Publicis Publishing.

170.Bushong, S.C. (2016). *Radiologic Science for Technologists: Physics, Biology, and Protection* (11th ed.). Elsevier Health Sciences.

171.McCollough, C.H., Leng, S., Yu, L., & Fletcher, J.G. (2015). *Dual- and Multi-Energy CT: Principles, Technical Approaches, and Clinical Applications*. Radiology, 276(3), 637–653.

172.Goo, H.W., & Goo, J.M. (2017). *Dual-Energy CT: New Horizon in Medical Imaging*. Korean Journal of Radiology, 18(4), 555–569.

173.European Society of Radiology (ESR). (2014). *Computed Tomography (CT) Dose and Image Quality Management in Europe: Results from a Survey of European Practices*. Insights into Imaging, 5(4), 353–362.

174.Thomsen, H.S., & Morcos, S.K. (2009). *Contrast media and the kidney: European Society of Urogenital Radiology guidelines*. British Journal of Radiology, 82(973), 387–395.

175.Katayama, H., Yamaguchi, K., Kozuka, T., Takashima, T., Seez, P., & Matsuura, K. (1990). *Adverse reactions to ionic and nonionic contrast media. A report from the Japanese Committee on the Safety of Contrast Media*. Radiology, 175(3), 621–628.

176.American College of Radiology (ACR). (2023). *Manual on Contrast Media*. Version 2023.

177.Stacul, F., van der Molen, A.J., Reimer, P., et al. (2011). *Contrast-induced nephropathy: updated ESUR*

Contrast Media Safety Committee guidelines. European Radiology, 21(12), 2527–2541.

178.Bae, K.T. (2010). *Intravenous Contrast Medium Administration and Scan Timing at CT: Considerations and Approaches*. Radiology, 256(1), 32–61.

179.Hricak, H., & Brenner, D.J. (2010). *Radiology and imaging: evolving technologies and clinical applications*. New England Journal of Medicine, 362(20), 1923–1935.

180.American College of Radiology (ACR). (2023). *Appropriateness Criteria*. www.acr.org

181.Berman, D.P., et al. (2014). *Computed tomography in trauma*. Radiologic Clinics of North America, 52(6), 1191–1212.

182.De Wever, W., Verschakelen, J.A., & Bogaert, J. (2004). *Multidetector CT: how does it work and what are the advantages and disadvantages?*. Journal of the Belgian Society of Radiology, 87(5), 258–267.

183.Brenner, D.J., Hall, E.J. (2007). *Computed tomography — an increasing source of radiation exposure*. New England Journal of Medicine, 357(22), 2277–2284.

184.Westbrook, C., Roth, C.K., & Talbot, J. (2018). *MRI in Practice* (5th ed.). Wiley-Blackwell.

185.Stark, D.D., & Bradley, W.G. (2013). *Magnetic Resonance Imaging* (3rd ed.). Mosby.

186.Runge, V.M. (2020). *Introduction to MRI Physics and Imaging Techniques*. Springer.

187.Kanal, E., Barkovich, A.J., Bell, C. et al. (2013). *ACR Guidance Document on MR Safe Practices: 2013*. Journal of Magnetic Resonance Imaging, 37(3), 501–530.

188.Thomsen, H.S. (2006). *European Society of Urogenital Radiology Guidelines on Contrast Media Use*. European Radiology, 16(2), 307–318.

189.Atlas, S.W. (2020). *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

190.Modic, M.T., Ross, J.S. (2007). *Magnetic Resonance Imaging of the Spine* (3rd ed.). Elsevier.

191.Stoller, D.W. (2017). *Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

192.Filler, A.G. (2009). *The History, Development and Impact of Computed Imaging in Neurology and Neurosurgery: CT, MRI, and DTI*. Neurosurgery Clinics of North America, 20(1), 1–22.

193.Kanal, E., Barkovich, A.J., Bell, C. et al. (2013). *ACR Guidance Document on MR Safe Practices*. Journal of Magnetic Resonance Imaging, 37(3), 501–530.

194.McRobbie, D.W., Moore, E.A., Graves, M.J., Prince, M.R. (2017). *MRI from Picture to Proton* (3rd ed.). Cambridge University Press.

195.Westbrook, C., Roth, C.K. (2018). *MRI in Practice* (5th ed.). Wiley-Blackwell.

196.Palestro, C. J. (2016). Nuclear medicine in musculoskeletal disorders. *Seminars in Nuclear Medicine*, 46(3), 221–234.

197.Love, C., Din, A. S., Tomas, M. B., Kalapparambath, T. P., & Palestro, C. J. (2003). Radionuclide bone imaging: an illustrative review. *Radiographics*, 23(2), 341–358.

198.Blau, M., Nagler, W., & Bender, M. A. (1962). A new method for the skeletal imaging: the use of ^{85}Sr. *Journal of Nuclear Medicine*, 3(5), 332–334.

199.Balon, H. R. (2012). Bone scintigraphy: what do we need to know in 2012? *Journal of Nuclear Medicine Technology*, 40(4), 255–268.

200.Henzlova, M. J., Duvall, W. L., Einstein, A. J., Travin, M. I., & Verberne, H. J. (2016). ASNC imaging guidelines for SPECT nuclear cardiology procedures:

stress, protocols, and tracers. *Journal of Nuclear Cardiology*, 23(3), 606–639.

201.Beller, G. A., & Taillefer, R. (2004). Clinical viability of myocardial perfusion imaging with technetium-99m-labeled agents. *Journal of Nuclear Medicine*, 45(4), 639–642.

202.Slart, R. H. J. A. (2021). Nuclear Cardiology and Cardiac PET Imaging. *Springer International Publishing*.

203.Beanlands, R. S. B., et al. (2007). The role of nuclear imaging in the management of patients with heart failure. *Journal of Nuclear Cardiology*, 14(3), 366–383.

204.Gambhir SS. Molecular imaging of cancer with positron emission tomography. *Nat Rev Cancer*. 2002;2(9):683-693.

205.Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJ, et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2015;42(2):328-354.

206.Townsend DW. Multimodality imaging of structure and function. *Phys Med Biol*. 2008;53(4):R1-R39.

207.**Medscape — Electrocardiography: Overview, ECG Indications and Interpretation.** Article et ressources sur la physiologie, dérivations, axe, et principes

d’interprétation. Disponible en ligne. emedicine.medscape.com

208. **AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram** (séries, partie sur ST, T et QT). (American Heart Association). Normes de standardisation et recommandations d’interprétation. ahajournals.org

209. **2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation.** European Society of Cardiology; recommandations sur la reconnaissance ECG du STEMI et la prise en charge urgente. Oxford Academic

210. **British Heart Foundation — Electrocardiogram (ECG) test (information patient).** Présentation accessible des indications et des limites de l’ECG. British Heart Foundation

211. **NHS Inform / NHS Scotland — Electrocardiogram (ECG).** Guide pratique et indications cliniques, y compris le rôle de l’ECG dans la détection des arythmies et de la maladie coronarienne. NHS inform

212. **Manuel MSD (ed. pro)** – Test d’effort : principes, indications, contre-indications. Révision déc. 2023 MSD ManualsMerck Manuals.

213. **Fiche Wikipédia – Épreuve d'effort** : définition, historique, protocole, indications, risques. Wikipédia

214. **MedG – Épreuves d'effort en cardiologie** : généralités, indications, caractéristique statistique. MedG

215. **Cardiovasc.fr – Préparation, protocoles, paramètres, contre-indications**. Médecine Cardiovasculaire+3Médecine Cardiovasculaire+3Médecine Cardiovasculaire+3

216. **Protocole de Bruce** — détail des paliers d'effort. Wikipédia

217. **Duke Treadmill Score (Wikipédia)** — score pronostique à partir du test d'effort. Wikipédia

218. **Merck Manual** – Combinaisons avec imageries : spécificité, sensibilité, utilité clinique. Merck Manuals

219. **Verywell Health** – Aperçu général du test d'effort, consignes, suivi post-examen. Verywell Health

220. Zimetbaum P, Goldman A. Ambulatory arrhythmia monitoring: choosing the right device. *Circulation*. 2010;122(16):1629-1636.

221. Drew BJ et al. Practice standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings: an American Heart Association scientific statement. *Circulation*. 2004;110(17):2721-2746.

222.Kadish AH, Reiffel JA. Ambulatory electrocardiographic monitoring. *Ann Intern Med*. 1996;125(10):890-898.

223.Healey JS, Connolly SJ. Prevention of atrial fibrillation: treatment of risk factors. *Eur Heart J Suppl*. 2007;9(suppl_H):H3–H12.

224.Barrett PM et al. Comparison of 24-hour Holter monitoring with 14-day novel adhesive patch electrocardiographic monitoring. *Am J Med*. 2014;127(1):95.e11–95.e17.

225.Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, et al. ACCF/ASE/ACEP/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR **2007 appropriateness criteria for transthoracic and transesophageal echocardiography**. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50:187–204. Wikipédia

226.Principles of transthoracic echocardiography: techniques, advantages, limitations, applications. *PubMed Review*. PubMed

227.Transthoracic echocardiogram (TTE) – the most common type of echocardiogram; uses; advantages & limitations. *Wikipedia*. Wikipédia

228.Transesophageal echocardiogram (TEE) – semi-invasive, sedation, advantages (superior image quality, posterior structures), limitations. *Wikipedia*. Wikipédia+1

229.Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the ASE and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr*. 2013. PubMed

230.Transesophageal echocardiography in critical care: superior visualization and impact on clinical decision-making. *Springer article*. SpringerLink

231.Transesophageal echocardiography is superior to transthoracic for detecting cardiac embolic sources in stroke/TIA. *AHA Journals*. ahajournals.org

232.Principles of echocardiographic evaluation of mitral regurgitation: TTE first-line, TEE for detailed definition. *JACC Review*. jacc.org

233.StatPearls – Transesophageal echocardiography: indications, contraindications, technique, complications. *NCBI Bookshelf*. CNIB

234.**StatPearls – Arterial Blood Gas** : précise l'usage essentiel des GDS pour évaluer la ventilation, l'oxygénation, et l'équilibre acido-basique, ainsi que l'importance de la rigueur technique pour éviter les erreurs. CNIB

235.**Guidelines AARC (2013)** — *Blood Gas Analysis and Hemoximetry* : recommande l'usage des GDS pour surveiller les maladies cardiopulmonaires, et

déconseille les substituts veineux ou capillaires pour la mesure de la PaO_2. AARC

236. **Medscape – Arterial Blood Sampling Technique** : décrit les conditions optimales de prélèvement (anaérobie, refroidissement, exclusion des bulles d'air). emedicine.medscape.com

237. **Clinique Cleveland – Valeurs normales GDS** : fournit les repères standards pour pH, PaO_2, $PaCO_2$, HCO_3^-, et SaO_2. Cleveland Clinic

238. **Wikipedia – Arterial blood gas test** : présente les valeurs de référence standards et les sites de prélèvement usuels (artère radiale, etc.), avec détails sur les plages normales. Wikipédia

239. **NCBI – Guidelines on Drawing Blood** (WHO) : décrit la procédure sécurisée de prélèvement artériel, incluant l'Allen test, désinfection, compression, et position du patient. CNIB

240. **International Emergency Medical Student – Arterial and Venous Blood Gas Analysis** : liste les indications courantes des GDS dans les troubles respiratoires ou métaboliques.

241. Fraser RS, Müller NL, Colman N, Paré PD. *Diagnosis of Diseases of the Chest*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 1999.

242.Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology*. 2008;246(3):697-722.

243.Heitzman ER. The chest radiograph. *Seminars in Roentgenology*. 1990;25(1):2-15.

244.European Society of Radiology. ESR paper on radiation protection. *Insights Imaging*. 2011;2(4):357-362.

245.World Health Organization. *Radiation exposure in X-ray examinations*. WHO Technical Report; 2021.

246.Webb WR, Higgins CB. *Thoracic Imaging: Pulmonary and Cardiovascular Radiology*. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021.

247.Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology*. 2008;246(3):697-722.

248.Remy-Jardin M, Remy J. Spiral CT angiography of the pulmonary circulation. *Radiology*. 1999;212(3):615-636.

249.National Lung Screening Trial Research Team. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *N Engl J Med*. 2011;365:395-409.

250.European Society of Radiology. ESR EuroSafe Imaging. *Radiation Protection in CT*. ESR Technical Report; 2020.

251.Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*. 2005;26(5):948-968.

252.Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-338.

253.Wanger J, Clausen JL, Coates A, et al. Standardisation of the measurement of lung volumes. *Eur Respir J*. 2005;26(3):511-522.

254.MacIntyre N, Crapo RO, Viegi G, et al. Standardisation of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung. *Eur Respir J*. 2005;26(4):720-735.

255.American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Task Force: General considerations for lung function testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;196(5):e1-e24.

256.ASGE Standards of Practice Committee, Early DS, Acosta RD, et al. Guidelines for sedation and anesthesia in GI endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2018;87(2):327-337.

257.Malfertheiner P, Megraud F, O'Morain CA, et al. Management of *Helicobacter pylori* infection—the Maastricht V/Florence Consensus Report. *Gut*. 2017;66(1):6-30.

258.Sung JJY, Chiu PWY, Chan FKL, Lau JYW, Goh KL, Ho LH. Asia-Pacific working group consensus on upper gastrointestinal bleeding. *Gut*. 2018;67(10):1757-1768.

259.Sharma P, Savides TJ, Canto MI, et al. The role of advanced endoscopy in Barrett's esophagus. *Gastrointest Endosc*. 2017;85(4):693-707.

260.Pohl H, Robertson DJ. Colorectal cancers detected after colonoscopy frequently result from missed lesions. *Gastroenterology*. 2010;138(5):1892-1899.

261.Rex DK, Boland CR, Dominitz JA, et al. Colorectal cancer screening: Recommendations for physicians and patients from the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Am J Gastroenterol*. 2017;112(7):1016-1030.

262.Hassan C, East J, Radaelli F, et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2019;51(8):775-794.

263.Kaminski MF, Regula J, Kraszewska E, et al. Quality indicators for colonoscopy and the risk of interval cancer. *N Engl J Med*. 2010;362(19):1795-1803.

264.Hewett DG, Rex DK. Miss rate of right-sided colon examination during colonoscopy defined by retroflexion: An observational study. *Gastrointest Endosc*. 2011;74(2):246-252.

265.Byrne MF, Chapados N, Soudan F, et al. Real-time differentiation of adenomatous and hyperplastic diminutive colorectal polyps during analysis of unaltered videos of standard colonoscopy using a deep learning model. *Gut*. 2019;68(1):94-100.

266.Levine MS, Rubesin SE. "Radiologic diagnosis of esophageal disease." *Gastroenterology Clinics of North America*. 2018;47(3):355-375.

267.Dodds WJ, Stewart ET, Logemann JA. "Radiologic assessment of abnormal oral and pharyngeal phases of swallowing." *AJR Am J Roentgenol*. 1990;154(5):965-974.

268.Ott DJ, Chen MY, Gelfand DW. "Upper gastrointestinal contrast studies in the 21st century: why are they still needed?" *Radiology*. 2001;220(3):613-620.

269.Sweis R, Fox M. "The role of barium esophagography in esophageal disorders." *Curr Gastroenterol Rep*. 2010;12(3):190-197.

270.ASGE Standards of Practice Committee. *The role of endoscopy in the evaluation of dyspepsia*. Gastrointest Endosc. 2015;82(2):227-232.

271.Dumonceau JM et al. *Bowel preparation for gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline*. Endoscopy. 2019;51(8):775-794.

272.Tytgat GNJ. *Role of endoscopy in the diagnosis of upper gastrointestinal tract disorders*. Best Pract Res Clin Gastroenterol. 2008;22(4):567-587.

273.Yao K, Uedo N, Kamada T. *Advances in endoscopic diagnosis and treatment of early gastric cancer*. Lancet Gastroenterol Hepatol. 2022;7(8):711-722.

274.Smith, S. J. M. (2022). *EEG in neurological practice*. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, 93(5), 465-476. https://doi.org/10.1136/jnnp-2021-328871

275.Niedermeyer, E., & da Silva, F. L. (2020). *Electroencephalography: Basic principles, clinical applications, and related fields* (7th ed.). Oxford University Press.

276.Sanei, S., & Chambers, J. A. (2019). *EEG signal processing* (2nd ed.). Wiley-IEEE Press.

277.Noachtar, S., & Rémi, J. (2018). *The role of EEG in epilepsy: A critical review*. **Epilepsy & Behavior**, 88, 17-25. https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2018.08.013

278.American Clinical Neurophysiology Society (ACNS). (2021). *Guidelines for standard EEG recording and*

interpretation. **Journal of Clinical Neurophysiology**, 38(1), 1-30. https://doi.org/10.1097/WNP.0000000000000762

279.Preston DC, Shapiro BE. *Electromyography and Neuromuscular Disorders: Clinical-Electrophysiologic Correlations*. 4th ed. Elsevier; 2020.

280.Dumitru D, Amato AA, Zwarts MJ. *Electrodiagnostic Medicine*. 2nd ed. Hanley & Belfus; 2002.

281.Kimura J. *Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice*. 4th ed. Oxford University Press; 2013.

282.Société Française de Neurophysiologie Clinique. *Recommandations pour la pratique de l'EMG*. Paris: SFNC; 2021.

283.American Association of Neuromuscular & Electrodiagnostic Medicine (AANEM). *Guidelines in Electrodiagnostic Medicine*. 2022.

284.Barkhof F, Scheltens P. *MRI in Dementia*. Oxford University Press; 2011.

285.Osborn AG. *Diagnostic Imaging: Brain*. 4th ed. Elsevier; 2021.

286.Atlas SW. *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine*. 5th ed. Wolters Kluwer; 2016.

287.Hosten N, Wentz KU. *Cranial CT and MRI*. Thieme; 2019.

288.Société Française de Neuroradiologie. *Recommandations pour l'imagerie cérébrale*. Paris: SFNR; 2022.

289.Chiappa KH. *Evoked Potentials in Clinical Medicine*. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 1997.

290.Cruccu G, Aminoff MJ, Curio G, et al. Recommendations for the clinical use of somatosensory-evoked potentials. *Clin Neurophysiol*. 2008;119(8):1705-1719.

291.Odom JV, Bach M, Brigell M, et al. ISCEV standard for clinical visual evoked potentials. *Doc Ophthalmol*. 2016;133(1):1-9.

292.Møller AR. *Auditory Evoked Potentials: Basic Principles and Clinical Application*. Plural Publishing; 2015.

293.Société Française de Neurophysiologie Clinique. *Recommandations pour la pratique des potentiels évoqués*. Paris: SFNC; 2021.

294.Arbyn M, Weiderpass E, Bruni L, et al. Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: a worldwide analysis. *Lancet Glob Health*. 2020;8(2):e191-e203.

295.World Health Organization (WHO). *WHO guideline for screening and treatment of cervical pre-cancer lesions for cervical cancer prevention*. 2nd ed. WHO; 2021.

296.Solomon D, Nayar R, eds. *The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology*. 3rd ed. Springer; 2015.

297.Saslow D, Solomon D, Lawson HW, et al. American Cancer Society, ASCCP, and ASCP guidelines for cervical cancer screening. *CA Cancer J Clin*. 2012;62(3):147-172.

298.Comité sur les pratiques de dépistage, Société des obstétriciens et gynécologues du Canada. *Directives pour le dépistage du cancer du col*. J Obstet Gynaecol Can. 2013;35(9):e1-e27.

299.Timor-Tritsch IE, Monteagudo A. *Transvaginal Sonography*. 4th ed. Elsevier; 2020.

300.Callen PW. *Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology*. 6th ed. Elsevier; 2016.

301.Sidhu PS, Cantisani V, Dietrich CF, et al. The EFSUMB guidelines and recommendations for clinical practice in ultrasound. *Ultraschall Med*. 2017;38(4):e2-e5.

302.Society of Radiologists in Ultrasound. *Consensus Statement on Pelvic Ultrasound*. J Ultrasound Med. 2014;33(4):745-757.

303.AIUM Practice Parameter for the Performance of Ultrasound of the Female Pelvis. *J Ultrasound Med*. 2021;40(12):2500-2508.

304.Clark TJ, Voit D, Gupta JK, et al. Accuracy of hysteroscopy in the diagnosis of endometrial cancer and hyperplasia: a systematic quantitative review. *JAMA*. 2002;288(13):1610-1621.

305.Di Spiezio Sardo A, Calagna G, Santangelo F, et al. The role of office hysteroscopy in diagnosis and management of abnormal uterine bleeding. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2015;29(7):908-919.

306.Bettocchi S, Nappi L, Ceci O, et al. Office hysteroscopy. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2004;31(3):641-654.

307.Salim R, Won H, Nesbitt-Hawes E, et al. Diagnosis and management of endometrial polyps: a critical review of the literature. *J Minim Invasive Gynecol*. 2011;18(5):569-581.

308.Société Française d'Endoscopie Gynécologique (SFEG). *Recommandations pour la pratique de l'hystéroscopie*. Paris: SFEG; 2021.

309.Babjuk M, Burger M, Capoun O, et al. EAU Guidelines on Non-muscle-invasive Bladder Cancer (Ta, T1, and CIS). *Eur Urol*. 2022;81(1):75-94.

310.Herr HW. The value of a second look in bladder cancer. *J Urol*. 1999;162(1):74-76.

311.Mowatt G, N'Dow J, Vale L, et al. Photodynamic diagnosis of bladder cancer compared with white light cystoscopy: systematic review and meta-analysis. *Int J Technol Assess Health Care*. 2011;27(1):3-10.

312.Société Française d'Urologie (SFU). *Recommandations pour la pratique de la cystoscopie*. Paris: SFU; 2021.

313.Kobayashi T, Nishizawa K, Ogura K. Flexible cystoscopy: current role and future perspectives. *Int J Urol*. 2020;27(1):16-24.

314.Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Diagnostic evaluation of the infertile female: a committee opinion. *Fertil Steril*. 2021;116(5):1255-1265.

315.European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE). Guideline: female infertility. *ESHRE Guidelines*. 2023.

316.Dewailly D, Andersen CY, Balen A, et al. The physiology and clinical utility of anti-Müllerian hormone in women. *Hum Reprod Update*. 2014;20(3):370-385.

317.World Health Organization. *WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen*. 6th ed. Geneva: WHO; 2021.

318.Carlsen E, Andersson AM, Petersen JH, et al. Serum inhibin B levels as a marker of spermatogenesis. *Mol Cell Endocrinol*. 2020;518:111037.

319.Argenziano G, Soyer HP, Chimenti S, et al. Dermoscopy of pigmented skin lesions: Results of a consensus meeting via the Internet. *J Am Acad Dermatol*. 2003;48(5):679-693.

320.Kittler H, Pehamberger H, Wolff K, Binder M. Diagnostic accuracy of dermoscopy. *Lancet Oncol*. 2002;3(3):159-165.

321.Tschandl P, Rinner C, Apalla Z, et al. Diagnostic performance of dermoscopy for melanoma detection in 104,886 cases: an international registry-based study. *Eur J Cancer*. 2021;145:85-91.

322.Thomas L, Puig S, Bartoli C. *Dermoscopie : atlas et guide pratique*. Paris: Elsevier Masson; 2020.

323.Marghoob AA, Malvehy J, Braun RP. *Atlas of Dermoscopy*. 3rd ed. CRC Press; 2022.

324.Weedon D, Strutton G. *Skin Pathology*. 4th ed. Elsevier; 2021.

325.Zuber TJ. Punch biopsy of the skin. *Am Fam Physician*. 2002;65(6):1155-1158.

326.Crowson AN, Magro CM, Mihm MC. The melanocytic proliferations: a comprehensive textbook of pigmented lesions. 2nd ed. Wiley-Blackwell; 2020.

327.Guitera P, Menzies SW. State of the art of diagnostic technology for early-stage melanoma. *Expert Rev Anticancer Ther*. 2011;11(5):715-723.

328.Rapini RP. *Practical Dermatopathology*. 3rd ed. Elsevier; 2022.

329.Méthodologie européenne consensus pour le photopatch-test : application de séries d'allergènes, irradiation 5 J/cm², lectures J2–J7, critères de positivation.onlinelibrary.wiley.comPubMed

330.Résultats cliniques d'un service de dermatologie (223 patients) : 33,6 % de réactions positives, 25,1 % pertinentes, rôle majeur des AINS topiques, filtres UV classiques, cosmétiques.PubMed

331.Données nord-américaines (454 patients) : freq. de PACD (17,2 %), ACD (44,5 %), PMLE (18,9 %), CAD (9 %), rôle primordiale des benzophénones.PubMed

332.Pratiques aux États-Unis : seulement ~55 % des dermatologues réalisent des PPT, forte hétérogénéité des protocoles, nécessité d'un consensus.PubMedResearchGate

333.Patch-testing as the gold standard for ACD,

methodology and indications jaci-inpractice.orgWikipédia

334.Protocole d’application, critères de lecture et gradation des réactions WikipédiaDermNet®

335.Interprétation de la pertinence des réactions PMCWikipédia

336.Variantes : photopatch, semi-open test et ROAT PMCDermNet®cms.gov

337.Sensibilité limitée, faux négatifs et positifs Wikipédialiebertpub.com

338.Alternatives : tests IgE sanguins et tests cutanés immédiats Wikipédia+2

339.Définition et méthode pour établir les intervalles de référence (central 95 %) et les biais statistiques liés aux tests multiples. PMC

340.Méthodes de détermination des intervalles (taille de l’échantillon, facteurs influents) et nécessité d’adaptation aux cohortes. MSD ManualsPMC

341.Influence des facteurs démographiques, physiologiques ou environnementaux (âge, sexe, origine ethnique, grossesse, rythme diurne). Haute Autorité de Santé

342.Spécificité et faux positifs dans les tests de dépistage multiples. MSD Manuals

343.Exemples de valeurs de référence : hémogramme, gaz artériels, ionogramme urinaire, intervalle QT. Wikipédia+2Wikipédia+2Medical Council of Canada |

344.Importance d’utiliser les intervalles propres au laboratoire et limites des liquides non standard. MSD Manualsroyalcollege.ca

345.Smith J., Understanding the Clinical Value of Follow-up Testing, *Journal of Clinical Medicine*, 2020.

346.Martin P. et al., Timing and Frequency of Repeat Laboratory Testing, *BMJ Open*, 2019.

347.Dupont F., Consultation post-analyses : bonnes pratiques, *Revue Médicale Française*, 2021.

348.Stewart M., Effective Physician-Patient Communication and Health Outcomes, *Canadian Medical Association Journal*, 1995.

349.Ha J.F., Longnecker N., Doctor-Patient Communication: A Review, *Ochsner Journal*, 2010.

350.Street R.L. Jr et al., How Communication Heals, *Patient Education and Counseling*, 2009.

351.Code de la santé publique, Article L1111-4, France.

352.Beauchamp T.L., Childress J.F., *Principles of Biomedical Ethics*, Oxford University Press, 2019.

353.World Health Organization, *Patients' Rights Charter*, 2020.

354.von Wagner C. et al., Anxiety and medical testing: a systematic review, *Patient Education and Counseling*, 2008.

355.Meuret A.E., Ritz T., Anxiety, fear, and panic in medical settings, *Handbook of Behavioral Medicine*, Springer, 2010.

356.Moser D.K. et al., Reducing anxiety in patients undergoing diagnostic testing, *Journal of Cardiovascular Nursing*, 2003.

357.Fraser C.G., Biological Variation: From Principles to Practice, AACC Press, 2001.

358.Cuhls H., et al., Repeat Testing in Clinical Practice: Indications and Implications, *Clinical Chemistry*, 2018.

359.World Health Organization, *Screening and Surveillance Guidelines*, 2021.

360.OECD, *Health at a Glance 2023: OECD Indicators*, OECD Publishing, 2023.

361.WHO, *Public and Private Sector Roles in Health Care Systems*, World Health Organization, 2020.

362.Mossialos E., et al., *Health Systems in Transition: France*, European Observatory on Health Systems and Policies, 2021.

363.Coulter A., et al., *Shared Decision-Making in Health*

Care: Achieving Evidence-Based Patient Choice, Oxford University Press, 2021.

364.Elwyn G., et al., *Patient Involvement in Clinical Decision Making: The Case for a Second Opinion, BMJ*, 2016.

365.Haute Autorité de Santé (HAS), *Le deuxième avis médical : recommandations et bonnes pratiques*, 2022.

Biographie de l’auteur

Michaël Bégin n’est pas un auteur que l’on classe, que l’on résume, ou que l’on récupère. Il est un homme de rupture, d’intuition, de compassion radicale. Sa trajectoire personnelle, marquée par les secousses de la maladie, l’injustice sociale, et

les silences institutionnels, a forgé en lui une voix singulière, profondément humaine, viscéralement engagée.

Né dans un monde où la performance étouffe l'écoute, où l'oubli ronge les marges, Michaël Bégin a choisi de tendre l'oreille aux douleurs qu'on ne dit pas. Très tôt, il comprend que la réalité ne se donne jamais telle qu'elle est — qu'il faut la questionner, la décortiquer, et parfois la dénoncer pour qu'elle devienne compréhensible. C'est dans les failles du système, les angles morts du discours médical ou politique, qu'il a trouvé sa place : à la lisière, là où les mots n'ont pas encore servi à dissimuler.

Il ne s'est jamais contenté de regarder le monde : il l'a traversé à vif. La pauvreté, la maladie chronique, l'errance intérieure, les systèmes de santé malmenés — Michaël les connaît de l'intérieur. Il n'écrit pas depuis une tour d'ivoire, mais depuis une chambre d'hôpital, une file d'attente, un silence long comme une nuit d'insomnie. Il écrit depuis les failles de l'humain, et pour l'humain.

« Les examens médicaux expliqués » n'est pas pour lui un livre de vulgarisation comme les autres. C'est un acte de transmission. Une manière de restituer au patient sa dignité, de rendre intelligible ce que l'opacité technique a trop longtemps rendu inaccessible. Il ne cherche pas à impressionner, mais à outiller. Il ne prétend pas tout savoir, mais il refuse que l'on continue de soigner des êtres sans leur donner les mots pour comprendre ce qu'ils vivent.

🅢🅞🅞 - LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS

Écrivain autodidacte, témoin de son temps, Michaël Bégin publie des ouvrages souvent à contre-courant, hors des circuits traditionnels, souvent gratuitement, avec une foi sans faille dans le pouvoir du texte brut, direct, non marchandisé. Il a connu la censure, l'effacement numérique, l'indifférence institutionnelle, mais il continue — parce qu'il le doit, parce qu'il le sent.

Son style est parfois abrupt, souvent poétique, toujours sincère. Il ne cherche pas l'effet, mais l'impact. Il donne voix aux sans-voix, mots aux sans-mots, regard aux invisibles. Et même quand il parle de biologie, de santé, de médecine, il le fait avec une sensibilité rare, presque spirituelle. Il n'y a pas, chez lui, de scission entre l'organique et l'humain, entre la science et la souffrance.

Michaël Bégin est un homme libre. Une liberté conquise au prix de mille pertes, mille combats, mille renaissances. Une liberté humble, mais entière. Il ne prétend pas sauver le monde. Il essaie simplement de ne pas trahir ce qu'il sait de sa douleur, et de celle des autres.

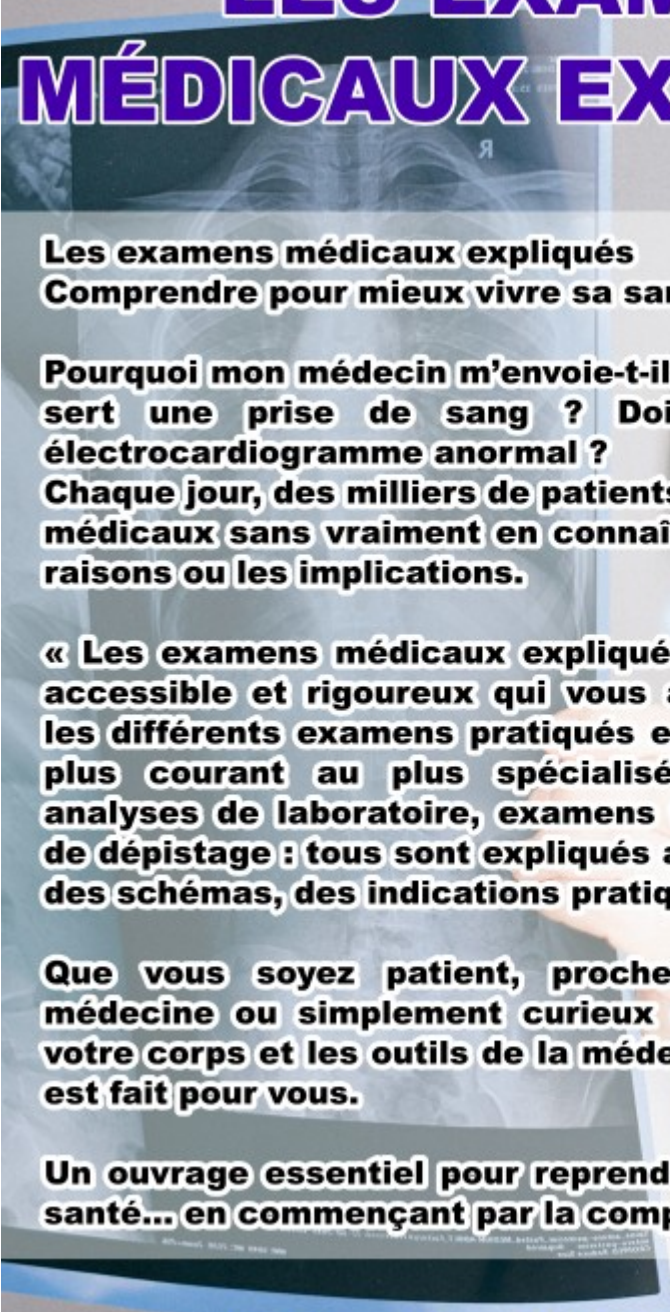
Son œuvre est un appel à ne pas détourner les yeux. À comprendre, à ressentir, à agir. Même quand ça dérange. Surtout quand ça dérange.

Réalisations de l'auteur

1. ***185 citations***
2. ***Écrire 32 publications avec les IA en 7 jours***
3. ***La bible médicale 2024***
4. ***La bible médicale 2025***
5. ***La défaite électorale***
6. ***La dépendance à la pornographie***
7. ***L'aide médicale à mourir – Tirer la plug!***
8. ***Le combat contre le cancer***
9. ***Le pouvoir des plantes***
10. ***Les abus et violences conjugales et sexuelles***
11. ***Les bouleversements du climat et de la nature***
12. ***Les classes des médicaments***
13. ***Les dérèglements irréversibles du climat et de la nature***
14. ***Les examens médicaux expliqués***
15. ***Les fausses croyances***
16. ***Les infections***
17. ***Les infections sexuellement transmissibles***
18. ***Les maladies auto-inflammatoires***
19. ***Les maladies cutanées***
20. ***Les maladies des mains***
21. ***Les maladies du pied***
22. ***Les maladies du système immunitaire***
23. ***Les maladies endocriniennes rares***

24. Les maladies et troubles gastro-intestinaux
25. Les maladies infantiles
26. Les maladies liées au vieillissement
27. Les maladies métaboliques
28. Les maladies musculo-squelettiques et rhumatologiques
29. Les maladies neurodégénératives
30. Les maladies ORL et des yeux
31. Les maladies pulmonaires
32. Les maladies rares
33. Les maladies rénales et urinaires
34. Les troubles cardiaques
35. Les troubles de la nutrition
36. Les troubles digestifs fonctionnels
37. Les troubles du système reproducteur
38. Les troubles hormonaux
39. Les troubles mentaux
40. Les troubles neurologiques
41. Manger peu, souvent et de qualité
42. Pathologies de la coagulation et des thromboses
43. Urgences médicales et premiers soins
44. Vie artificielle
45. Vivre avec une maladie invisible

LES EXAMENS MÉDICAUX EXPLIQUÉS



Les examens médicaux expliqués
Comprendre pour mieux vivre sa santé

Pourquoi mon médecin m'envoie-t-il faire une IRM ? À quoi sert une prise de sang ? Dois-je m'inquiéter d'un électrocardiogramme anormal ?
Chaque jour, des milliers de patients passent des examens médicaux sans vraiment en connaître la signification, les raisons ou les implications.

« Les examens médicaux expliqués » est un guide clair, accessible et rigoureux qui vous accompagne à travers les différents examens pratiqués en milieu médical — du plus courant au plus spécialisé. Imagerie médicale, analyses de laboratoire, examens fonctionnels, examens de dépistage : tous sont expliqués avec des mots simples, des schémas, des indications pratiques et des conseils.

Que vous soyez patient, proche aidant, étudiant en médecine ou simplement curieux de mieux comprendre votre corps et les outils de la médecine moderne, ce livre est fait pour vous.

Un ouvrage essentiel pour reprendre le pouvoir sur votre santé... en commençant par la compréhension.

Michaël Bégin